

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**  
**ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**“EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE FITOHORMONAS EN  
EL CULTIVO DE PEPINILLO (*Cucumis sativus* L.) HÍBRIDO  
EM AMERICAN SLICER 160 F1 HYB, EN LA  
PROVINCIA DE LAMAS”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**MILTON ESTRELLA GAMONAL**

**TARAPOTO - PERÚ**

**2013**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL  
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**“EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE FITOHORMONAS EN  
EL CULTIVO DE PEPINILLO (*Cucumis sativus* L.) HÍBRIDO  
EM AMERICAN SLICER 160 F1 HYB, EN LA PROVINCIA  
DE LAMAS”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
MILTON ESTRELLA GAMONAL**

**TARAPOTO – PERÚ**

**2013**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL  
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA  
ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

**TESIS**

**“EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE FITOHORMONAS EN  
EL CULTIVO DE PEPINILLO (*Cucumis sativus* L.) HÍBRIDO  
EM AMERICAN SLICER 160 F1 HYB, EN LA PROVINCIA  
DE LAMAS”**

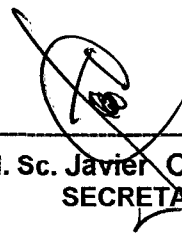
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER  
MILTON ESTRELLA GAMONAL**

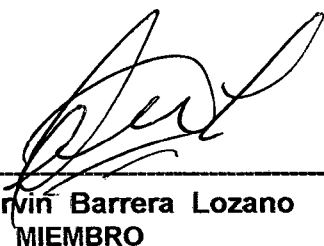
**MIEMBROS DEL JURADO**



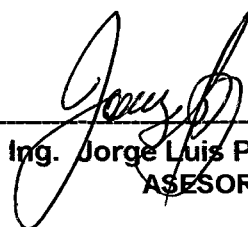
**Blgo. M.Sc. Dr. Winston Franz Ríos Ruiz  
PRESIDENTE**



**Ing. M. Sc. Javier Ormeño Luna  
SECRETARIO**



**Ing. Marvin Barrera Lozano  
MIEMBRO**



**Ing. Jorge Luis Peláez Rivera  
ASESOR**

## DEDICATORIA

A mis queridos padres **LUIS REYS ESTRELLA Y MARIA FABIOLA**, que me orientan y me brindan su apoyo incondicional, por el esfuerzo y dedicación en los momentos difíciles, y por todo el sacrificio que tuvieron que hacer para seguir estudiando.

A los que nunca dudaron que lograría este triunfo: mis hermanas y tíos; Silvia, Liliana, Nury y Elmer Daniel (QEPD), quienes estuvieron presentes en momentos difíciles, pues no hay palabras que decirles, mil gracias a Uds. Y un cordial agradecimiento.

Para mis amigos y compañeros que siempre me apoyaron y contribuyeron para hacer realidad esta investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Me complace de sobre manera a través de este trabajo exteriorizar mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto en la Facultad de Ciencias agrarias, Escuela Profesional de Agronomía y en ella a los distinguidos docentes quienes con su profesionalismo, ética y conocimiento puesto de manifiesto en las aulas, enrumban a cada uno de los que acudimos, que nos servirán para ser útiles a la sociedad.

A Dios, por guardarme la vida y darme los mejores padres del mundo la cual hicieron realidad que este trabajo de investigación se culmine satisfactoriamente.

Al Ing. Jorge Luis Pelaez Rivera, asesor del presente trabajo de investigación.

Y a todas las personas que de alguna u otra forma se han visto involucrados con este trabajo de investigación.

## ÍNDICE

Pág.

### DEDICATORIA

### AGRADECIMIENTO

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>III.</b>	<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>3</b>
3.1.	El pepinillo ( <i>Cucumis sativus</i> L.)	3
3.1.1.	Origen del pepinillo ( <i>Cucumis sativus</i> L.)	3
3.1.2.	Clasificación taxonómica	3
3.1.3.	Descripción morfológica del pepinillo	4
3.1.4.	Importancia del pepinillo ( <i>Cucumis Sativus</i> L.)	5
3.1.5.	Composición química del pepinillo	5
3.2.	El pepinillo híbrido y sus particularidades	6
3.2.1.	Requerimientos edafoclimáticos	7
3.2.1.1.	Suelos	7
3.2.1.2.	Clima	8
3.2.2.	Manejo agronómico y sanitario del cultivo	9
3.2.3.	Hormonas	17
3.2.4.	Bioestimulantes	22
3.2.5.	Tri hormonas	23
3.2.6.	Tetra hormonas	24
3.2.7.	Recomendaciones para la aplicación de fitohormonas	24
3.2.8.	Variedades de pepinillo cultivadas en San Martín	25
3.2.9.	Características generales de las variedades más cultivadas	26
3.2.10.	Características generales del pepinillo híbrido Em American Slicer	27
	160 F1	27

<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>28</b>
4.1. Materiales	28
4.1.1. Ubicación del campo experimental	28
4.1.2. Antecedentes del campo	29
4.1.3. Características edafoclimáticas	29
4.2. Metodología	30
4.2.1. Tratamientos estudiados	30
4.2.2. Diseño experimental	31
4.2.3. Análisis estadístico	31
4.2.4. Características del experimento	31
4.2.5. Conducción del experimento	32
4.2.6. Variables estudiados	35
<b>V. RESULTADOS</b>	<b>39</b>
5.1. Longitud de planta a la cosecha (cm)	39
5.2. Número de frutos producidos por planta	40
5.3. Número de frutos cosechados por planta	41
5.4. Diámetro del fruto cosechado por planta (cm)	42
5.5. Longitud del fruto cosechado por planta (cm)	43
5.6. Peso del fruto cosechado por planta (g)	44
5.7. Rendimientos de frutos. $\text{Ha}^{-1}$	45
5.8. Rendimientos en tn. $\text{Ha}^{-1}$	46
5.9. Análisis económico de los tratamientos estudiados	46
<b>VI. DISCUSIONES</b>	<b>47</b>
6.1. De la longitud de la planta	47
6.2. De los frutos emitidos por planta	48
6.3. De los frutos cosechados por planta	49
6.4. Del diámetro de fruto	51
6.5. De la longitud de fruto	52
6.6. Del peso de fruto	53
6.7. Del rendimiento de frutos. $\text{ha}^{-1}$	54

6.8. Del rendimiento en Tn.ha <sup>-1</sup>	57
6.9. Del análisis económico	58
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>60</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b>	<b>62</b>
<b>IX. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>63</b>
<b>RESUMEN</b>	
<b>SUMMARY</b>	
<b>ANEXO</b>	



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> Valor nutricional del pepinillo en 100 g de sustancia comestible	6
<b>Cuadro 2:</b> Rendimiento por regiones	16
<b>Cuadro 3:</b> Datos meteorológicos, según SENAMHI - 2011	29
<b>Cuadro 4:</b> Análisis físico químico del suelo	30
<b>Cuadro 5:</b> Tratamientos estudiados	31
<b>Cuadro 6:</b> Análisis de varianza para la altura de planta en (cm)	39
<b>Cuadro 7:</b> Análisis de varianza para el número de frutos emitidos por planta (Datos Transformados por $\sqrt{x}$ )	40
<b>Cuadro 8:</b> Análisis de varianza para el número de frutos cosechados por planta (datos transformados por $\sqrt{x}$ )	41
<b>Cuadro 9:</b> Diferencia porcentual de frutos producidos Vs frutos cosechados	41
<b>Cuadro 10:</b> Análisis de varianza para el diámetro del fruto (cm)	42
<b>Cuadro 11:</b> Análisis de varianza para la longitud del fruto (cm)	43
<b>Cuadro 12:</b> Análisis de varianza para el peso del fruto (g)	44
<b>Cuadro 13:</b> Análisis de varianza para el rendimiento de frutos.ha <sup>-1</sup>	45
<b>Cuadro 14:</b> Análisis de varianza para el rendimiento en Tn.ha <sup>-1</sup>	46
<b>Cuadro 15:</b> Análisis económico de los tratamientos estudiados	46

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto a la altura de planta en cm	39
<b>Gráfico 2:</b> Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto al número de frutos producidos por planta	40
<b>Gráfico 3:</b> Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto al número de frutos cosechados por planta	41
<b>Gráfico 4:</b> Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto al diámetro del fruto (cm)	42
<b>Gráfico 5:</b> Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto a la longitud del fruto (cm)	43
<b>Gráfico 6:</b> Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto al peso del fruto (g)	44
<b>Gráfico 7:</b> Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto al rendimiento en $\text{tn.ha}^{-1}$	45
<b>Gráfico 8:</b> Prueba de Duncan al 5% para los promedios de tratamientos respecto al rendimiento de frutos. $\text{ha}^{-1}$	46

## I. INTRODUCCIÓN

En la alimentación mundial las olerizas ocupan uno de los lugares más importantes dentro de la dieta del hombre. El pepino (*Cucumis sativus L.*) es de la familia de las Cucurbitáceas y necesita de un clima templado para cultivarse en óptimas condiciones.

En nuestra región el consumo de pepinillo tiene un alto índice de consumo, que supera las 650Tn por año, pues este cultivo representa una alternativa de producción para el agricultor San Martinense para poder proveer este producto al mercado local como nacional.

La producción de pepinillo en la región San Martín se ve limitada por el bajo rendimiento del cultivo, que actualmente es de 18Tn.Ha<sup>-1</sup> y por el costo de los productos que no superan los s/. 250 por tonelada, obteniendo así una baja rentabilidad para los agricultores.

Esto hace que el aporte al mercado San Martinense de 150 Tn.Ha<sup>-1</sup> comparando con los estándares de la demanda que actualmente supera las 350tn por año, se encuentre por debajo del umbral económico, por lo que los mercados internos se ven obligados a importar toneladas de pepinillos de la costa peruana para poder satisfacer las necesidades del consumidor San Martinense.

Con esta investigación de aplicación de bioestimulantes a través de tri y tetra-hormonas se pretende cuantificar y cualificar la producción para obtener una mayor rentabilidad, ya que estas fitohormonas son necesarias, por cumplir un rol muy importante en la fisiología de la planta.

## **II. OBJETIVOS**

- 2.1.** Determinar el efecto y la dosis óptima de tri hormonas y tetra hormonas en el rendimiento del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus L.*) híbrido EM American Slicer 160 F1 Hyb, bajo las condiciones agroclimáticas del distrito de Lamas.
- 2.2.** Realizar el análisis económico de los tratamientos estudiados.

### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. El pepinillo (*Cucumis Sativus L.*)

##### 3.1.1. Origen del pepinillo

El pepinillo es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3 000 años (Agro negocios, 2004).

De la India se extendió a Grecia, luego a Roma y posteriormente se introdujo a China. El cultivo de pepinillo fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América (Infoagro, 2007).

##### 3.1.2. Clasificación taxonómica

Maca (2002); reporta la siguiente clasificación taxonómica.

Reino	: Plantae.
Sub. Reino	: Tracheobionta.
Súper división	: Spermathyta.
División	: Magnoliophyta.
Clase	: Magnoliopsida (Dicotiledónea).
Sub. Clase	: Dilleniidae.
Orden	: Violales.
Familia	: Cucurbitaceae.
Género	: <i>Cucumis</i> .
Especie	: <i>Sativus</i>
N.C	: <i>Cucumis sativus L.</i>

### 3.1.3. Descripción morfológica del pepinillo

- A. **El sistema radicular**, consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepinillo posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima de las yemas axilares (Sisai, 2003).
  
- B. **El tallo principal**, es de crecimiento muy rápido, blandos, anguloso y algo espinoso, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja previsto de zarcillos. En la axila de cada hoja emite un brote lateral compuesto por una o varias flores.
  
- C. **Las hojas**, son ásperas, de coloraciones verdes oscuras con 5 lóbulos dentados y previstos de zarcillos de largo pecíolo.
  
- D. **La flor**, es monoica con flores unisexuales en la misma planta; las masculinas aparecen en las axilas de las ramas secundarias por grupo de cinco, las femeninas, también aparecen en las axilas de las mismas ramas después de las masculinas.
  
- E. **Los frutos**, son adheiscente en pepónide con el epicarpio duro áspero o liso, dependiendo de la variedad, que vira desde un color verde claro, a un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son

ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento y estas se conservan durante ocho a diez años con facultades germinativas.

#### **3.1.4. Importancia del pepinillo**

El pepinillo es un gran neutralizador de la acidez del estómago, de la sangre y de la orina, también es laxante y antiinflamatorio del estómago. Es muy conveniente para enfermos de artritis e hígado, el zumo del fruto, tiene valiosas propiedades sobre la piel, también se ha comprobado que el jugo del pepinillo es muy útil en estados febriles y en acidez estomacales, por ser un buen alcalizante (Lerena, 1980).

Camasca (1997), menciona que las hortalizas como alimento son importantes en las comidas por que ayudan a desdoblar grasas saturadas e insaturadas y además aportan proteínas y carbohidratos.

#### **3.1.5. Composición química del pepinillo**

El cuadro N° 1 presenta el valor nutricional del pepinillo común (*Cucumis sativus* L.) descrito por Saldaña (1992) y la composición química del pepinillo híbrido presentado por wikipedia (2007).

**Cuadro 1: Valor nutricional del pepinillo en 100 g de sustancia comestible**

COMPONENTE	PEPINILLO COMÚN	PEPINILLO HÍBRIDO
	SALDAÑA (1992)	WIKIPEDIA (2007)
Humedad	96.00	-
Calorías	11.00	-
Agua	96.40 g	95.7 g
Proteínas	0.50 g	0.6 -1.4 g
Carbohidratos	0.60 g	3.2 g
Fibras	0.40 g	-
Cenizas	0.40 g	-
Calcio	20.00 mg	-
Fósforos	22.00 mg	-
Grasas	-	0.1- 0.6 g
Acido Ascórbico	-	11
Ácido Pantoténico	-	0.25

Fuente: SALDAÑA (1992), WIKIPEDIA (2007).

**3.2. El pepinillo híbrido y sus particularidades**

Sisai (2003), indica que la mayor parte de las variedades cultivadas de pepino son híbridas, habiéndose demostrado su mayor productividad frente a las no híbridas. Se pueden englobar en los siguientes tipos:

**A. Pepinillo corto y pepinillo (“tipo español”).** Son variedades de frutos pequeños con una (longitud máxima de 25 cm), de epicarpio verde y



rayada de amarillo o blanco. Se utilizan para consumo en fresco o para encurtido, en este caso recolectándolos más pequeños. Las variedades pueden ser monoicas, ginoicas con polinizador y ginoicas partenocárpicas (Sisai, 2003).

**B. Pepinillo medio largo (“tipo francés”).** Variedades de longitud medio (30 - 35 cm), monoica y ginoicas. Dentro de estas últimas se diferencian las variedades cuyos frutos tienen espinas, un epicarpio liso, de tamaño pequeño o mini pepinos (similares al “tipo Almería” pero más cortos) y de floración totalmente partenocarpia (Sisai, 2003).

**C. Pepinillo largo (“tipo holandés”).** Variedades cuyos frutos superan los 35 cm de longitud, ginoicas, de frutos totalmente partenocárpicos y de epicarpio liso, más o menos asurcada. El tamaño de las hojas es mucho más grande que las demás variedades (Sisai, 2003).

### **3.2.1. Requerimientos edafoclimáticos**

#### **3.2.1.1. Suelos**

Camasca (1997), indica que el pepino puede cultivarse en suelos de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica, medianamente tolerante a la salinidad (algo menos que el melón), de forma que, si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas presentando un color oscuro y los frutos torcidos. Si la concentración de sales es demasiado baja el

resultado se invertirá, dando plantas más frondosas, que presentan mayor sensibilidad a diversas enfermedades; el pH óptimo oscila entre 5,5 y 7 a demás (Solorzano, 1993), informa que las hortalizas se adaptan a diferentes suelos, que son factores principales que determinan su adaptabilidad con la textura y el pH y también influye la topografía o relieve del terreno, adaptándose bien a suelos francos arcillosos, franco limoso, franco y franco arenoso, a los que se adaptan el cultivo del pepinillo.

#### **3.2.1.2. Clima**

Camasca (1997), menciona que el pepinillo es una planta que requiere una alta humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70 % y durante la noche del 70 - 90 %. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente. Para humedades superiores al 90 % y con atmósfera saturada de vapor de agua, las condensaciones sobre el cultivo o el goteo procedente de la cubierta, pueden originar enfermedades fúngicas.

Parsons (1989), menciona que las cucurbitáceas se cultivan en climas templados, sub. Tropicales, resisten bien el calor y la falta temporal de agua, pero no soportan heladas. Las cucurbitáceas se desarrollan bien en climas cálidos con temperaturas óptima de 18 a 25 °C, a temperaturas máximas de 32 °C y mínimas de 10 °C, las plantas no prosperan. Para una adecuada germinación, la temperatura del suelo debe ser mayor de 15°C. Además, los

altos niveles de humedad del ambiente favorecen la incidencia de enfermedades fungosas como el mildiu.

Sisai (2003), manifiesta que el manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto.

Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20 °C y 30 °C tienen poca incidencia sobre la producción, aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25 °C, mayor es la producción precoz. Por encima de los 30 °C se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración. En temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17 °C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12°C y a temperaturas de 1 °C se produce la helada en la planta. Para contrarrestar las bajas temperaturas se han empleado doble cubiertas de invernaderos tipo parral lo que permite ser un sistema útil para aumentar la temperatura y la producción del pepino (SISAI, 2003).

### **3.2.2. Manejo agronómico y sanitario del cultivo**

#### **A. Preparación del terreno**

Camasca (1997) y Holle y Monte (1995), recomendaron seleccionar un terreno de preferencia con topografía plana, con un grado de pendiente de 2 % como máximo, que disponga de agua para riego. Luego se

procede a tomar las muestras de suelo para su respectivo análisis, además es necesario un análisis fitopatológico y hematológico del suelo ya que el pepino es bien susceptible a nemátodos y hongos del suelo. La preparación del suelo se debe iniciar con la mayor anticipación posible, para favorecer el control de malezas y permitir una adecuada incorporación y descomposición de los residuos vegetales que existen sobre el suelo. La preparación del suelo será diferente de un terreno a otro por los tipos de suelo. Una posible secuencia de preparación de suelo es la siguiente:

- a. Arado (30 centímetros de profundidad).
- b. Rastreado (2 veces).
- c. Nivelado.
- d. Mullido.
- e. Surcado y/o encamado.

Es recomendable levantar el camellón o la cama de siembra por lo menos 20 - 25 centímetros, para proporcionar un drenaje adecuado al cultivo, en especial en la época lluviosa.

## **B. Siembra**

Maca (2002), hace mención que el éxito del establecimiento del cultivo está determinado por la calidad de la semilla, condiciones del suelo y la propia labor de siembra. Al momento de la siembra, el suelo debe estar bien mullido, con suficiente humedad y lo suficientemente firme para que la semilla quede en estrecho contacto con la tierra húmeda. Los distanciamientos entre hileras pueden variar entre 0, 80 metros y 1, 50

metros; por lo que el distanciamiento entre plantas oscila entre 0,15 m y 0,50 metros. La mayoría de agricultores siembran dos semillas por postura. La densidad de población dependerá entonces de los distanciamientos utilizados.

Solorzano (1993), indica que la siembra es una labor que requiere muchos cuidados ya que va a influir en el éxito o el fracaso de la empresa hortícola.

- **Marcos de plantación**

Para variedades de menor periodo vegetativo y menor altura o longitud, los marcos de plantación suelen ser más pequeños (1,5 m x 0,4 m ó 1,2 m x 0,5 m). La densidad de plantación en las condiciones de trópico puede oscilar entre 11.000 y 13.000 plantas/hectárea.

Si el cultivo es más tardío o se pretende alargar la producción, habrá que ampliar los marcos para reducir la densidad de plantación, con el fin de evitar la competencia por la luz y proporcionar aireación (Wikipedia, 2007).

### **C. Destallado**

Este manejo consiste en suprimir todos los brotes laterales para dejar la planta con un solo tallo. Para algunas variedades como el Stonwell, la poda es muy similar, aunque no se eliminan los brotes laterales, sino que se despuntan por encima de la segunda hoja (Sisai, 2003).

#### **D. Deshojado**

Se suprimen las hojas viejas, amarillas o enfermas. Cuando la humedad es demasiado alta será necesario tratar con pasta fungicida tras los cortes.

#### **E. Aclareo de frutos**

Deben eliminarse los frutos que por factores de humedad, temperatura, insectos, hongos, los frutos presentan pudriciones epicárpicas donde muchas veces estos frutos infestados producen la caída de frutos partenocárpicos que se encuentran en estados prematuros y de manera racional evitar la presencia de enfermedades en la planta (Sisai, 2003).

Los frutos curvados, malformados y abortados deben ser eliminados cuanto antes, al igual que aquellos que aparecen agrupados en las axilas de las hojas de algunas variedades, dejando un solo fruto por axila, ya que esto facilita el llenado de los restantes, además de dar también mayor precocidad (Wikipedia, 2007).

#### **F. Fertirrigación**

En el cultivo de pepinillo el aporte de nutrientes y agua es de vital importancia, porque permite proveer fuentes esenciales que la planta necesita para realizar actividades metabólicas durante su proceso fenológico (Sisai, 2003).

## G. Control de plagas y enfermedades

Sisai (2003), sostiene que las principales plagas del pepinillo son: *Diabrotica* sp. que es plaga importante durante las primeras etapas del cultivo ya que pueden desfoliar completamente las plantas jóvenes y que en su gran mayoría de los cultivos se puede prevenir mediante la aplicación de insecticidas sistémicos; otro tipo de plagas son los gusanos perforadores del fruto *Diaphania nitidalis* L. y *Diaphania hyalinata* (Stoll). Importantes durante la etapa de formación del fruto; ya que estos pueden reducir la producción causando así pérdidas económicas, para ello se debe realizar evaluaciones constantes para determinar la incidencia de plagas.

También como plaga se encuentra el minador de la hoja *Lyriomiza* sp. Las larvas construyen galerías en las hojas, ataques severos pueden causar reducciones en la cosecha y en la calidad del fruto. Pulgones, *Aphis gossypii* (Glover), los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales. Mosca blanca, *Bemisia Tabaci* (Gennadius) es vector de varias enfermedades virales.

Maca (2002), menciona que las enfermedades que atacan al cultivo de pepinillo son el mildiú vellosa; causado por el cromista *Pseudo peronospora cubensis*, los síntomas son manchas de color amarillo claro limitadas por las nervaduras de la hoja, en el envés de la hoja se observan las estructuras del hongo de apariencia algodonosa. Cuando

el ataque es severo las plantas se desfolian y la producción se ve reducida considerablemente. Pudrición de la raíz y el tallo, *Fusarium solani* f.s. cucurbitae, en la base del tallo se observa una lesión oscura que ahorca a la planta. Antracnosis, causado por el *Colletotrichum orbiculare*, se observan manchas húmedas en el follaje que se expanden por la lámina de la hoja de color marrón, puede atacar tanto al follaje como a los frutos. En el follaje los síntomas pueden observarse en el tejido joven.

## **J. Fisiopatías**

- **Quemados de la zona apical del pepino:** se produce cuando el fruto se encuentra expuesto libremente al sol o por excesiva transpiración (Wikipedia, 2007).
- **Rayado de los frutos:** son agrietamientos de poca profundidad de rápida cicatrización que mayormente se producen en épocas frías con cambios bruscos de humedad y temperatura durante el día y la noche (Wikipedia, 2007).
- **Curvado y estrechamiento de la punta de los frutos:** el origen de esta alteración está muy claro, en la cual influyen diversos factores: (Wikipedia, 2007).
  - Abonado inadecuado.
  - Deficiencia hídrica.
  - Salinidad.



- Sensibilidad de la variedad
  - Trips.
  - Altas temperaturas.
  - Exceso de producción, etc.
- **Anieblado de frutos:** se produce un aclareo de frutos de forma natural cuando están recién cuajados: los frutos se amarillan, se arrugan y abortan. Esto se debe a una carga excesiva de frutos, déficit hídrico y de nutrientes (Wikipedia, 2007).
  - **Amarilleo de frutos:** parte desde la cicatriz estilar y avanza progresivamente hasta ocupar gran parte del epicarpio del fruto. Las causas pueden ser: exceso de nitrógeno, falta de luz, exceso de potasio, conductividad muy alta en el suelo, fuertes deshidrataciones, etc (Sisai, 2003).

## **K. Recolección**

El período entre la fructificación y cosecha puede ser de 55 a 60 días, después de la siembra dependiendo del cultivar y de la temperatura. Generalmente, los frutos se cosechan en un estado ligeramente inmaduro, próximos a su tamaño final, pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan. La firmeza y el brillo externo son también indicadores del estado pre-maduro deseado.

Para el consumo en fresco, los diferentes cultivares de pepinillo alcanzan varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial. El rango fluctúa entre 20 y 30 cm. de largo y 3 a 6 cm. de diámetro. El color del fruto depende del cultivar, sin embargo, debe ser verde oscuro o verde, sin signos de amarilleos. En el caso del pepino para encurtido, los frutos son más cortos y su relación largo/diámetro debe estar entre 2.9 y Su color debe alcanzar una tonalidad verde claro (Sisai, 2003).

#### **L. Rendimiento por regiones**

El cuadro numero 2 presenta la superficie y el rendimiento del cultivo de pepinillo en algunas regiones del país descrito por Ministerio de A. (2010).

**Cuadro 2: Análisis regional de la superficie, rendimientos y consumo del pepinillo en Perú (2004-2008)**

<b>Provincia</b>	<b>Superficie</b>	<b>Rendimiento Promedio(Tn)</b>	<b>Producción (Tn/año)</b>	<b>Precio/Tn (s/.)</b>	<b>Consumo (Tn/año)</b>
PIURA	80.4	25.5	2050.2	230-270	450
LAMBAYEQUE	65.5	33	2161.5	240-260	1800
LIMA	65	35	2275	250-300	6400
CAJAMARCA	45.5	22	1001	250-280	700
CHICLAYO	40.5	20	810	250-280	650
MOQUEGUA	12.5	20	250	220-250	450
LORETO	12.5	17.5	218.75	220-240	600
TUMBES	11	17	187	200-220	350
SAN MARTÍN	10	15.5	155	200-250	650

**Fuente: Ministerio de Agricultura - Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos -Unidad de Análisis Económico**

### 3.2.3. Hormonas

Las hormonas son moléculas orgánicas que se producen en cualquier parte de la planta y que se trasladan hasta otra región, en la cual se encargan de iniciar, terminar, acelerar o desacelerar algún proceso vital (Jensen y Salisbury, 1994). Para Weaver (1976), las hormonas de las plantas son reguladores producidos por las mismas plantas que, en bajas concentraciones, regulan los procesos fisiológicos de la planta.

Según Villeg (1992), menciona que las hormonas vegetales son producidas sobre todo en los tejidos que se encuentran en crecimiento, especialmente en el meristema apical en desarrollo y en el extremo de tallos y raíces. El autor indica además que las hormonas estimuladoras de crecimiento son las auxinas, giberelinas y citocininas.

Dentro de los que promueven una respuesta eficiente existen grupos principales de compuestos que ocurren en forma natural, donde en presencia de otras hormonas exhiben fuertes propiedades de regulación del crecimiento, intervención en la feminidad, formación de carpelos resistentes, partenogénesis, etc. Se incluyen grupos principales como: auxinas, giberelinas y citocininas (Assmann, 2004).

**Auxinas.** El término auxina (del griego auxein, incrementar) fue utilizado por primera vez por Fritz Went, quien en 1926 descubrió que era posible, que un compuesto no identificado causara la curvatura de coleóptilos de avena hacia la luz (Salisbury y Ross, 1994). Las auxinas son de origen naturales y

otras se producen sintéticamente (Weaver, 1976). Entre las auxinas el ácido indolacético (AIA) es el principal compuesto de producción natural, pero las más utilizadas son el ácido indolbutírico (AIB) y ácido diclorofenoxiacético (2,4-D), que son obtenidas sintéticamente, pero muy similares al AIA y no existen en forma natural en las plantas (Salisbury y Ross, 1994).

Las máximas concentraciones de auxinas se encuentran en los ápices en crecimiento, es decir, en la punta del coleóptilo, en las yemas y en los ápices en crecimiento de las hojas y de las raíces (Rojas y Ramírez, 1987) y Jensen y Salisbury (1994).

Las auxinas desempeñan una función importante en la expansión de las células de tallos y coleóptilos (Weaver, 1976). En algunos casos la auxina actúa como estimulante, en otros como inhibidora, y en un tercer grupo de casos actúa como un participante necesario en la actividad de crecimiento de otras fitohormonas (por ejemplo, cinetinas y giberelinas) (Devlin, 1982).

Las auxinas y las citocininas son indispensables para iniciar crecimiento en tallos y raíces, no siendo necesarias las aplicaciones externas porque las producciones endógenas rara vez son limitantes (Salisbury y Ross, 1994).

Según Banse (1983), en su trabajo sobre enraizamiento de esquejes de papa concluyen que éste se vio favorecido con la aplicación de auxina sintética como es el ácido indolbutírico.

**Giberelinas.** Al mismo tiempo que Frits Went descubría las auxinas (1926), los patólogos vegetales japoneses estaban a punto de descubrir el segundo grupo importante de hormonas vegetales; las giberelinas (Jensen y Salisbury, 1994).

Las giberelinas se sintetizan prácticamente en todas las partes de la planta, pero especialmente en las hojas jóvenes (Jensen y Salisbury, 1982 y Salisbury y Ross, 1994). Autores agregan que además se pueden encontrar grandes cantidades de giberelinas en los embriones, semillas y frutos.

Las giberelinas viajan rápidamente en todas direcciones a través de la planta: en el xilema y el floema, o a lo largo del parénquima cortical o de otros tejidos parenquimatosos (Jensen y Salisbury, 1994).

Su actuación es sobre el RNA desreprimiendo genes que en algunos casos se han identificado. A diferencia de las auxinas la acción estimulante del crecimiento se manifiesta en un rango muy amplio de concentraciones lo cual parece indicar que el número de receptores es muy grande o bien hay una continua síntesis de ellos (Rojas y Ramírez, 1987).

El efecto más sorprendente de asperjar plantas con giberelinas es la estimulación del crecimiento. Los tallos de las plantas asperjadas se vuelven generalmente mucho más largos que lo normal (Stowe y Yamaki, 1959 y Weaver, 1976).

**Citocininas.** En 1913, Gottlieb Haverlandt, en Austria, descubrió que un compuesto desconocido presente en los tejidos vasculares de diversas plantas estimula la división celular que causa la formación del cambium del corcho y la cicatrización de las heridas en tubérculos cortados de papas (Salisbury y Ross, 1994).

Según Jensen y Salisbury (1994), se les dio el nombre de citocininas debido a que provocan la citocinesis: división de la célula (formación de una nueva pared celular), siendo la división del núcleo simultánea o previa a ella.

En general los niveles de citocininas son máximos en órganos jóvenes (semillas, frutos y hojas) y en las puntas de las raíces. Parece lógico que se sinteticen en esos órganos, pero la mayoría de los casos no podemos desechar la posibilidad de su transporte desde otro lugar (Rojas y Ramírez, 1987; Salisbury y Ross 1994 y Jensen y Salisbury 1994).

La acumulación de citocininas en el pecíolo implica que las hojas maduras pueden suministrar citocininas a las hojas jóvenes y a otros tejidos jóvenes a través del floema, siempre que, por supuesto, esas hojas puedan sintetizar citocininas o recibirlas de las raíces (Salisbury y Ross, 1994).

Dos efectos sorprendentes de las citocininas son provocar la división celular y regular la diferenciación en los tejidos cortados (Weaver, 1976).

**Ácido abscísico.** Hormona vegetal que actúa en los casos de estrés hídrico provocando una disminución de la transpiración de la planta que conlleva una pérdida de turgencia inhibiendo el crecimiento y el desarrollo normal de la misma.

El ácido abscísico (ABA) es una fitohormona clásicamente asociada con la inhibición de varios procesos. El ABA es importante en la aclimatación de las plantas a condiciones de sequía, frío y salinidad, y en el desarrollo de la latencia e inhibición de la germinación de semillas (Assmann, 2004); regula el balance de agua en plantas en condiciones de estrés: con el cierre estomático y con la manutención de absorción de agua por la raíz (Li et al., 2006). La forma ABA, presente naturalmente en plantas es sintetizada en casi todas las células que contienen plastidios, y es transportado vía xilema y floema (Taiz y Zeiger, 1998).

El ácido abscísico es un potente inhibidor del crecimiento que ha sido propuesto para jugar un papel regulador en respuestas fisiológicas tan diversas como el letargo, abscisión de hojas frutos y estrés hídrico, y por lo tanto tiene efectos contrarios a las de las hormonas de crecimiento (auxinas, giberelinas y citocininas). El ácido abscísico se encuentra en todas las partes de la planta; sin embargo, las concentraciones más elevadas parecen estar localizadas en semillas y frutos jóvenes y la base del ovario.

### **3.2.4. Bioestimulantes**

Bietti y Orlando (2003), señalan que los bioestimulantes son productos que son capaces de incrementar el desarrollo, la producción y/o crecimiento de los vegetales.

Rojas y Ramírez (1987), mencionan que los bioestimulantes son compuestos a base de hormonas vegetales, fracciones metabólicamente activas y extractos vegetales conteniendo muchísimas moléculas bioactivas; usados principalmente para estimular el rendimiento. Bietti y Orlando (2003), agregan que hay bioestimulantes cuya composición se basa en aminoácidos, moléculas formadoras de las proteínas y enzimas.

#### **Función de bioestimulantes**

Actúan incrementando determinadas expresiones metabólicas y/o fisiológicas de las plantas, tales como el desarrollo de diferentes órganos (raíces, frutos, etc.), incentivando la fotosíntesis y a reducir los daños causados por stress (fitosanitarios, enfermedades, frío, calor, toxicidad, sequías, etc.), eliminando así las limitaciones del crecimiento y el rendimiento, de igual manera potenciando la defensa natural de las plantas antes y después del ataque de patógenos.

De igual manera inhiben la germinación de las esporas de los hongos reducen la penetración del patógeno en el interior del tejido vegetal, mejorando así el estado nutricional de la planta, mejorando así el equilibrio hormonal, facilitando la síntesis biológica de hormonas como las auxinas, giberelinas y



citoquininas (Fe-Futureco, 2004). Debido a que en su formulación contienen aminoácidos libres los cuales tienen un bajo peso molecular son transportados y absorbidos rápidamente por la planta, aprovechando la síntesis de proteínas, ahorrando gran cantidad de energía que se concentra en el incremento de la producción.

Los aminoácidos por ser los componentes básicos de las proteínas intervienen en la formación de los tejidos de soporte, membranas de las células para llevar a cabo numerosos y vitales procesos internos de las plantas como son crecimiento, fructificación, floración entre otros (Vademécum Agrícola, 2002).

### **3.2.5. Trihormonas**

Son complejos Tri hormonales a base de citoquininas, gibberelinas, y auxinas, formulado como Líquido Soluble (SL), es un bio activador fisiológico orgánico que puede ser utilizado en cualquier tipo de cultivo. Sus beneficios son muchos pero se lo utiliza principalmente para obtener un desarrollo vigoroso en las primeras etapas de vida de los cultivos, mejora el sistema radicular de las plantas, uniformiza la floración y cuajado de frutos, previene la caída de flores y botones florales (Vademécum Agrícola, 2008).

#### **Beneficios**

Estos complejos tri hormonales Incrementan el potencial de rendimiento, Incrementa la calidad de las cosechas, aumentando el contenido de proteínas, azúcares, elevando los grados BRIX del fruto. Reduce la incidencia

de plagas y enfermedades. Incrementa la resistencia al estrés medioambiental. En aplicaciones a semillas; estimula la germinación y el brotamiento vigoroso y uniforme.

### **3.2.6. Tetrahormonas**

Son productos biorreguladores hormonales que combinan la acción de cuatro hormonas vegetales (auxinas, giberelinas, citocininas y ácidos abscísicos) más aminoácidos, todos de origen orgánico.

Su acción es restablecer la fisiología normal de la planta, cuando por situaciones adversas no sintetizan hormonas naturales, haciendo que las plantas manifiesten su máximo potencial genético natural, con el propósito de aumentar la cantidad y calidad de la producción (Vademécum Agrícola, 2008).

#### **Beneficios**

Los productos tetrahormonales presentan características relevantes en la cual mejoran la cantidad y calidad de la cosecha obteniendo frutos uniformizados, sin alterar el equilibrio natural del fruto (color, estado de madures, etc.)

### **3.2.7. Recomendaciones para la aplicación de fitohormonas**

Las fitohormonas como Biogyz, puede ser utilizado por vía foliar o riego tecnificado; además, puede ser utilizado en mezcla con la mayoría de los agroquímicos. La misma institución, recomienda usar en el cultivo de la cebolla una dosis de 200 – 250 ml/cil, aplicando en tres aplicaciones: la primera a los 30 días después del trasplante. La segunda aplicación a los 60

días después del trasplante y la tercera aplicación al inicio del engrosamiento del bulbo. En el cultivo del tomate recomienda la primera aplicación de 0.5 l/ha, a la floración (20 – 40% d flores abiertas). La segunda aplicación de 0.5 l/ha a las 2 a 3 semanas, después de la primera aplicación (Farmagro, 2011). Según Química Suiza (1011) Agrostemin GL es una nueva formulación líquida con protohormonas orgánicas glycosilicadas.

Es un extracto natural de algas frescas *Ascophillum nodosum* que no contiene ningún aditivo artificial (100% natural).

Es recomendable su uso para la producción agrícola orgánica en diversos cultivos. Contiene protohormonas naturales encapsuladas en proteínas específicas (protohormonas glycosilicadas) que promueven dentro de la planta, la liberación natural de auxinas, giberelinas y citoquininas en forma balanceada, permitiendo una eficiente autorregulación en la disponibilidad de hormonas y corrigiendo cualquier deficiencia que afecta los diferentes procesos fisiológicos de diferenciación.

### **3.2.8. Variedades de pepinillo cultivadas en San Martín**

Paredes (2007), indica que la mayor parte de las variedades de pepinillos cultivadas en la región no son híbridas de F1, porque la mayoría de los pequeños productores recolectan semillas de los pepinillos provenientes de la costa peruana y de agroveterinarias que en su mayoría no tiene una certificación necesaria; por lo que han demostrado que la producción del pepinillo es realmente baja y no contempla una buena rentabilidad porque

siempre suelen realizar sembríos en extensiones pequeñas. Entre las variedades que más destacan en la región son como el marketer, palomar y la selecta, por ser de semillas de menor costo a comparación de los híbridos.

### **3.2.9. Características generales de las variedades más cultivadas**

Se caracterizan por que las plantas alcanzan un promedio de 1.7 metros de longitud, presentando frutos largos o medianamente largos, que toman coloración verde (en el caso de madures técnica o de consumo) a amarillas (madurés botánica), son poco resistentes a plagas y enfermedades en la que mayormente se ve reflejada en parcelas grandes; llegando a producir de 10 a 15 qq/ha. Entre ellas tenemos:

- a) Palomar.** Esta variedad el color de los frutos en recolección es verde oscuro y de color amarillo cuando a alcanzado su madurez fisiológica. Tiene extremidades iguales, rugosidades, estrías longitudinales y pocas espinas. Su forma es redondeada o un poco apuntada y de 18 - 25 cm de longitud.
- b) Marketmore.** El fruto presenta un color verde oscuro pero en su total madurez adquiere un color amarillento, posee pocas espinas de coloraciones blanquecinas, alcanzan una longitud de 16 – 25 cm, en donde las rugosidades y las aristas a lo largo del pepinillo, están menos marcadas que en otras variedades.

c) **Selecta.** Son variedades con frutos muy cilíndricos y redondeados en sus extremos. Está casi exento de espinas y es de color verde claro en el momento de la recolección, llegando a quedarse liso y blanco amarillento en la madurez. Su longitud varía entre 15 – 23 cm y el diámetro del fruto de 5.8 – 6.8 cm.

### **3.2.10. Características generales del pepinillo híbrido EM American Slicer 160 F1**

Este pepinillo híbrido americano ha mostrado excelentes características de rendimiento en campos comerciales, presenta frutos de maduración precoz y buenas concentraciones de cosecha, con frutos grandes, rectas y lisas de excelente presentación y sabor. Se desempeña muy bien en condiciones de la costa peruana. Ideal por su adaptabilidad y fruto de alta calidad.

Son plantas vigorosas, de porte medio con buena cobertura foliar, con floraciones predominantes femeninas y previstas de zarcillos. Los frutos son lisos, rectos y cilíndricos, de color verde oscuro, de tamaño promedio entre 20 a 25 cm de largo con una cavidad de semillas muy pequeñas y altamente variables, son de corto periodo vegetativo en la cual el tiempo de cosecha en verano oscilan de 50 a 55 días después de la siembra y 60 a 70 días en condiciones de invierno/primavera. Pueden alcanzar una producción hasta 100 tn.Ha<sup>-1</sup> por hectárea en buenas condiciones de manejo y factores climáticos. Son plantas monoicas y altamente tolerantes al Mildiú.

## **IV. MATERIALES Y MÉTODO**

### **4.1. Materiales**

- Semilla certificada de pepinillo híbrido EM American Slicer 160 F1.
- fitohormonas tetra y tri hormonales.
- Machetes
- Palas
- Aspersor costal
- Wincha
- Vernier
- Cinta métrica

#### **4.1.1. Ubicación del campo experimental**

El presente trabajo de investigación se realizó en el fundo “El Pacífico” de propiedad del Ing. Jorge Luís Peláez Rivera, ubicado en el Distrito de Lamas, el cual presenta las siguientes características:

##### **a) Ubicación política**

- Distrito : Lamas
- Provincia : Lamas
- Departamento : San Martín
- Región : San Martín

##### **b) Ubicación geográfica**

- Latitud Sur : 06° 20´ 15”
- Longitud Oeste : 76° 30´ 45”
- Altitud : 835 m.s.n.m.m.

#### 4.1.2. Antecedentes del campo

El terreno donde se ejecutó el presente trabajo de investigación se destina al sembrío y rotación cultivos de corto periodo vegetativo como lechuga, repollo, Tomate, brócoli y pepinillo, con una topografía ligeramente inclinada.

#### 4.1.3. Características edafoclimáticas

##### a) Características climáticas

Ecológicamente el lugar donde se desarrolló el presente trabajo de investigación presenta una zona de vida caracterizada por el Bosque Seco Tropical (bs-T), Holdridge (1970). En el Cuadro 2 se muestra los datos meteorológicos reportados por SENAMHI (2011), que a continuación se indican:

**Cuadro 3: Datos meteorológicos, según SENAMHI - 2011**

Año	Meses	Humedad (%)	Tem. Media (°C)	Precip. (mm)
2011	Agosto	83	23.41	40.4
	Septiembre	82	24.19	76.2
	Octubre	83	24.95	45.4
	Total	248	72.55	162.0
	Promedio	83.6	24.18	54.0

**Fuente: SENAMHI – 2011.**

## b) Características edáficas

A continuación en el cuadro 3 se presenta el análisis Físico-Químico del suelo del Fundo “El Pacífico” donde indica la disponibilidad de macro y micronutrientes existentes en el suelo.

**Cuadro 4: Análisis físico - químico del suelo**

N° M	ANÁLISIS FÍSICO							ELEMENTOS DISPONIBLES			CIC (meq/ 100g)	ANÁLISIS QUÍMICO MEQ/100G						
	Textura			Clase Textural	pH	C.E. (μS)	M.O %.	N (%)	P (ppm)	K (ppm)		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	Al+H	% Sat. de Al
	Are (%)	Arc (%)	Lim (%)															
1	53.6	35.2	11.2	Franco Arcillo Arenoso	6.7	175.9	4.225	0.21	94	301.3	6.02	3.95	0.829	0.34	0.77	0.12	0.134	0.00

pH	C.E.	M.O %.	N %	P (ppm)	K (ppm)	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+1</sup>	K <sup>+1</sup>	Al <sup>+3</sup>
6.7	175.9	4.225	0.21	94.00	301.32	3.95	0.829	0.335	0.77	0.134
Neutro	No hay problema de sales	Alto	Alto	Alto	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Alto	Bajo

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos, tejidos vegetales y aguas de FCA-UNSM-T.

## 4.2. Metodología

### 4.2.1. Tratamientos estudiados

Los tratamientos estudiados, fueron dos dosis de cada fitohormona (tri y tetra hormonas) aplicados en el cultivo de pepinillo híbrido bajo un sistema rastrero en 12 tratamientos sin contar con el testigo (sin aplicación de fitohormonas). Lo cual para un mejor entendimiento en el cuadro 4 detallamos las dosis que se empleó en el experimento.



**Cuadro 5: Tratamientos estudiados**

TRATAMIENTOS	HORMONA	DOSIS /Ha	DOSIS/planta
T <sub>0</sub>	(Sin Hormona)	Testigo	---
T <sub>1</sub>	Tetra hormona *	200 cc/Ha	0.014cc/planta
T <sub>2</sub>	Tetra hormona *	400 cc/Ha	0.028cc/planta
T <sub>3</sub>	Tri hormona **	200 cc/Ha	0.014cc/planta
T <sub>4</sub>	Tri Hormona **	400 cc/Ha	0.028cc/planta

\*\* Tri hormona (auxina, giberlina y citocinina)

\* Tetra hormona (auxina, giberlina, citocinina y ácido abscísico)

#### **4.2.2. Diseño experimental**

Para la ejecución del presente experimento se utilizó el diseño estadístico de Bloques Completos al Azar (DBCA) con tres bloques y con cinco tratamientos y con un total de 15 unidades experimentales.

#### **4.2.3. Análisis estadísticos**

Para el análisis estadístico se utilizó el análisis de varianza (ANVA) y la prueba Duncan al 5 % de probabilidad.

#### **4.2.4. Características del experimento:**

**Cultivo:** Pepinillo híbrido EM American Slicer 160 F1 Hyb.

##### **❖ Campo Experimental**

- Número de Tratamientos : 15
- Área total de Tratamientos : 468.00 m<sup>2</sup>
- Área total : 602.80 m<sup>2</sup>

❖ **Bloques**

Número de bloques : 03

❖ **Tratamientos**

- Tratamientos por bloque : 05
- Largo de los Tratamientos : 8,00 m.
- Ancho de los Tratamientos : 3,9 m.
- Área de cada Tratamiento : 31,20 m<sup>2</sup>

#### 4.2.5. Conducción del experimento

a) **Preparación del terreno.** Inicialmente se realizó el deshierbo y limpieza del terreno, luego se procedió a remover el suelo con una motocultora para permitir la aireación y soltura del suelo.

b) **Demarcación del terreno.** Después de la limpieza del terreno se procedió a delimitar el campo, dividiendo en tres bloques cada uno, con 5 respectivos tratamientos.



**Foto 1:** Delimitación de bloques y tratamiento

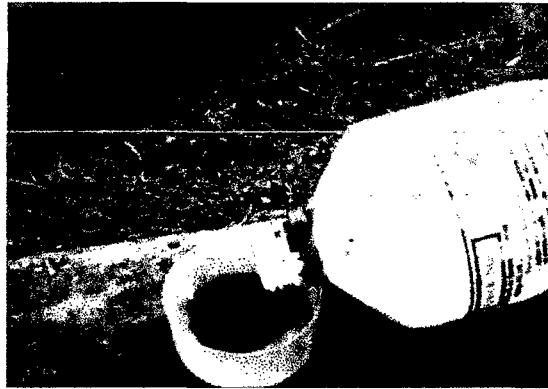
- c) **Siembra.** Se realizó al segundo día después de la preparación del terreno, usando un tacarpo a una profundidad de 3 - 4 cm, con dos semillas por golpe, el distanciamiento fue de 0.7 metros entre plantas y 1 metro entre calle teniendo 33 golpes por tratamiento.
- d) **Aporque.** Esta labor se realizó a los 15 días después de la siembra con la ayuda de un azadón, con la finalidad de mantener la humedad del suelo y facilitar el desarrollo radicular de la planta.



**Foto 2:** Aporque en hileras

- e) **Control fitosanitario.** El control de plagas y enfermedades se realizó cada 15 días en forma preventiva desde la siembra hasta la cosecha. Se aplicó alfa cipermetrina (20ml/20l de agua) para el control de gusanos perforadores de frutos y cortadores de plántulas en campo definitivo.
- f) **Control de malezas.** La eliminación de malezas se realizó cada 20 días después de la siembra en forma manual de acuerdo a la incidencia para evitar la competencia por nutrientes entre el cultivo y la maleza.

**g) Fertilización foliar.** Se aplicó fertilizantes foliares (20-20-20) NPK, más elementos menores (Ca, B, Mg, S, Si). Las aplicaciones se realizaron 2 veces durante el periodo fenológico a los 10 y 25 días después de la siembra.



**Foto 3:** Aplicación de fertilizante (20-20-20) NPK

**h) Aplicación de fitohormonas.** Para esta labor se utilizó un aspersor costal. Las aplicaciones se realizaron en horas de las mañanas 3 veces durante el periodo fenológico, a los 15 días para facilitar la estimulación de yemas apicales, luego a los 30 días para inducir mayor cuajado de frutos y por último a los 45 días después de la siembra para permitir un mejor tamaño y consistencia del fruto, utilizando un total de  $5.76 \text{ cm}^3$  de tri hormonas y  $5.76 \text{ cm}^3$  de tetra hormonas durante el periodo vegetativo.



**Foto 4:** Aplicación de fitohormonas

- i) **Cosecha.** La primera cosecha se realizó a los 52 días después de la siembra cuando los frutos alcanzaron su madurez óptima de mercado (frutos de un color verde). Luego las posteriores cosechas se realizaron semanalmente.



**Foto 5: Cosecha**

- j) **Evaluaciones.** Las evaluaciones se realizaron semanalmente de acuerdo al cronograma de actividades establecidos para el experimento.

#### **4.2.6. Parámetros evaluados**

a) **Longitud de planta**

Se realizó semanalmente, tomando las plantas seleccionadas por tratamiento para su respectiva evaluación. Las medidas se hicieron desde el cuello de la raíz hasta el ápice de la planta.

**b) Número de frutos emitidos por planta**

Se evaluó a partir de los 23 días después de la siembra; se realizó semanalmente, contando todo los frutos partenocárpicos emitidos de cada planta seleccionada por tratamiento.



**Foto 6:** Frutos emitidos por planta

**c) Número de frutos**

Se evaluó el total de frutos cosechados durante las tres cosechas que se realizaron semanalmente en las plantas evaluadas por tratamiento.

**d) Diámetro de fruto (cm)**

Para medir el diámetro del pepinillo se utilizó como herramienta principal al vernier, con la finalidad de obtener medidas con mayor exactitud. La medida de todo los frutos cosechados de cada unidad experimental se realizaron individualmente.

**e) Longitud de fruto cosechado por planta**

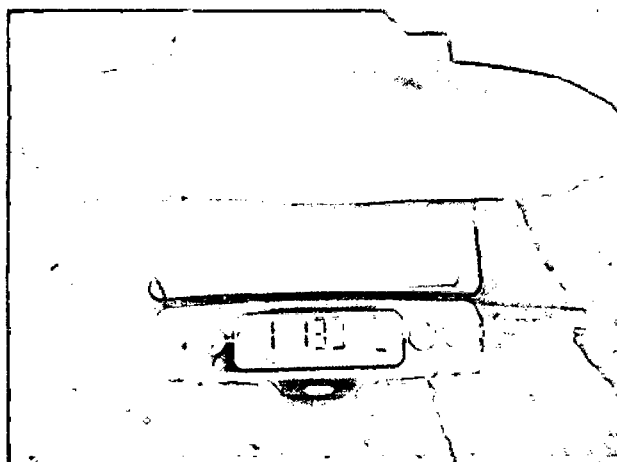
Esta actividad se realizó después de la cosecha de cada planta, donde se utilizó una cinta métrica para medir el tamaño del fruto desde el ápice distal hacia el ápice terminal.



**Foto 7: Medición de la longitud**

**f) Peso de frutos cosechados por planta**

Para evaluar este parámetro se utilizó una balanza analítica que permitió determinar el peso con mayor exactitud. Todos los frutos cosechados de cada planta fueron pesados individualmente.



**Foto 7: Pesado**

**g) Rendimiento en frutos  $\text{Ha}^{-1}$**

Esta variable se determinó teniendo en cuenta el rendimiento promedio de frutos obtenidos de cada parcela ( $31.2\text{m}^2$ ), para luego ser estimando a 1 Ha. ( $10000\text{ m}^2$ ).donde esta variable se calculó, multiplicando el promedio del número de frutos cosechados por planta (primera, segunda y tercera cosecha) por la densidad de siembra ( $14285.7$  plantas).

**h) Rendimiento de frutos en  $\text{Tn.Ha}^{-1}$**

Para determinar esta variable se tuvo en cuenta el rendimiento promedio en peso obtenido de cada parcela de  $31.2\text{ m}^2$ , para luego ser estimando a 1 Ha. ( $10000\text{ m}^2$ ), esto se calculó multiplicando el rendimiento promedio en Kg de cada planta evaluada de los tratamientos, por la densidad de siembra ( $14285.7$  plantas).

**i) Análisis económico**

Para determinar este parámetro se tuvo en cuenta el rendimiento en toneladas por hectárea, para luego realizar el análisis económico a través de la relación beneficio costo.



## V. RESULTADOS

### 5.1. Longitud de planta (cm)

Cuadro 6: Análisis de varianza para la altura de planta en cm

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	P-valor
<b>Bloques</b>	117.189	2	58.595	3.356	N.S.
<b>Tratamientos</b>	1570.367	4	392.592	22.489	**
<b>Error</b>	139.657	8	17.457		
<b>Total</b>	1827.213	14			
R <sup>2</sup> = 92.4% C.V. = 2.8% Promedio = 149.77					

N.S. No significativo

\*\*Significativo al 99%

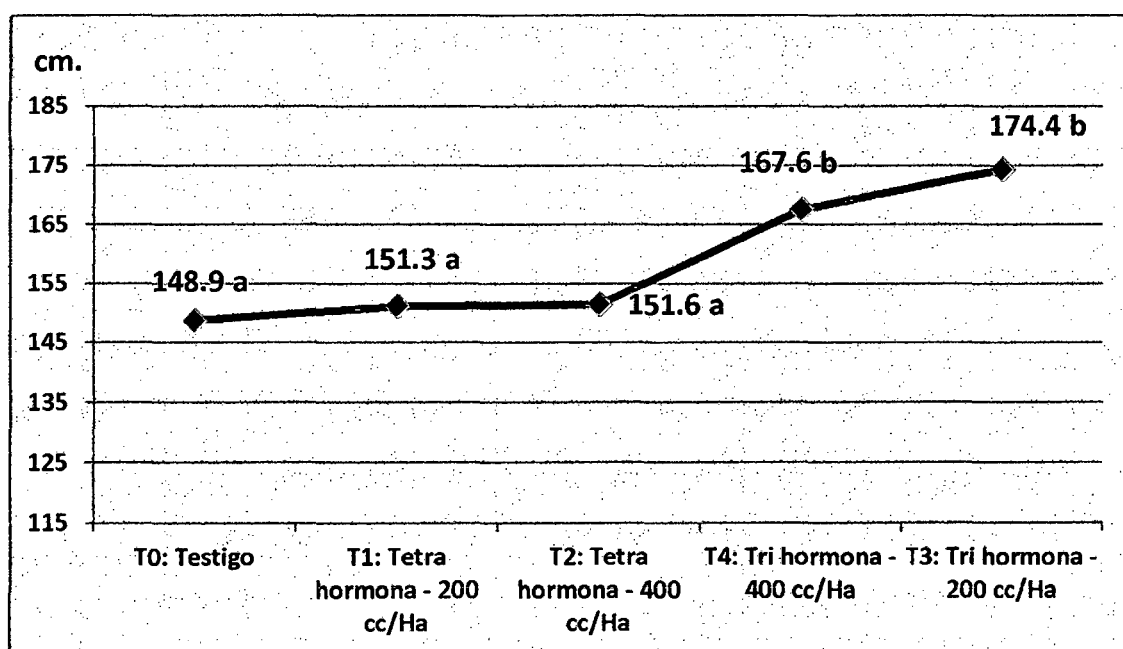


Gráfico 1: Prueba de Duncan al 5% para la longitud de planta (cm).

5.2. Número de frutos emitidos por planta

Cuadro 7: Análisis de varianza para el número de frutos emitidos por planta (Datos Transformados por  $\sqrt{x}$ ).

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.180	2	0.090	3.745	N.S.
Tratamientos	2.345	4	0.586	24.408	**
Error	0.192	8	0.024		
Total	2.717	14			
$R^2 = 92.9\%$		C.V. = 3.76%		Promedio = 4.12	

N.S. No significativo  
\*\*Significativo al 99%

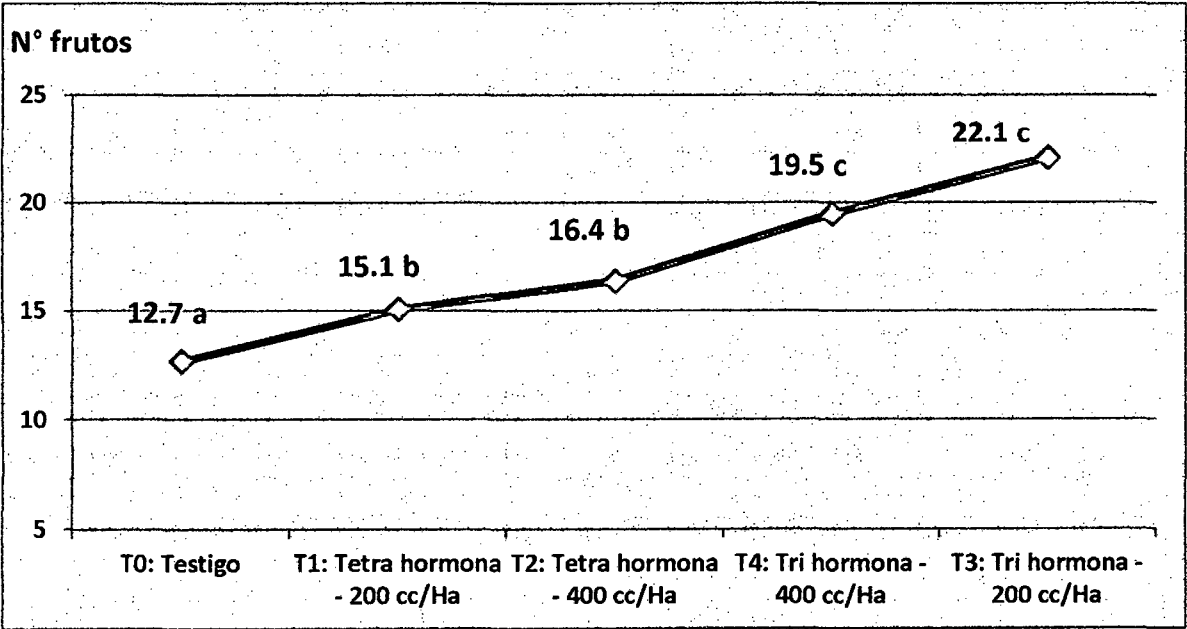


Gráfico 2: Prueba de Duncan al 5% para el número de frutos producidos por planta.

5.3. Número de frutos cosechados por planta

Cuadro 8: Análisis de varianza para el número de frutos cosechados por planta (datos transformados por  $\sqrt{x}$ ).

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.000	2	0.000	0.096	N.S.
Tratamientos	0.342	4	0.085	64.766	**
Error	0.011	8	0.001		
Total	0.352	14			
R2 = 97.0 %		C.V. = 1.26%		Promedio = 2.5	

N.S. No significativo  
\*\*Significativo al 99%

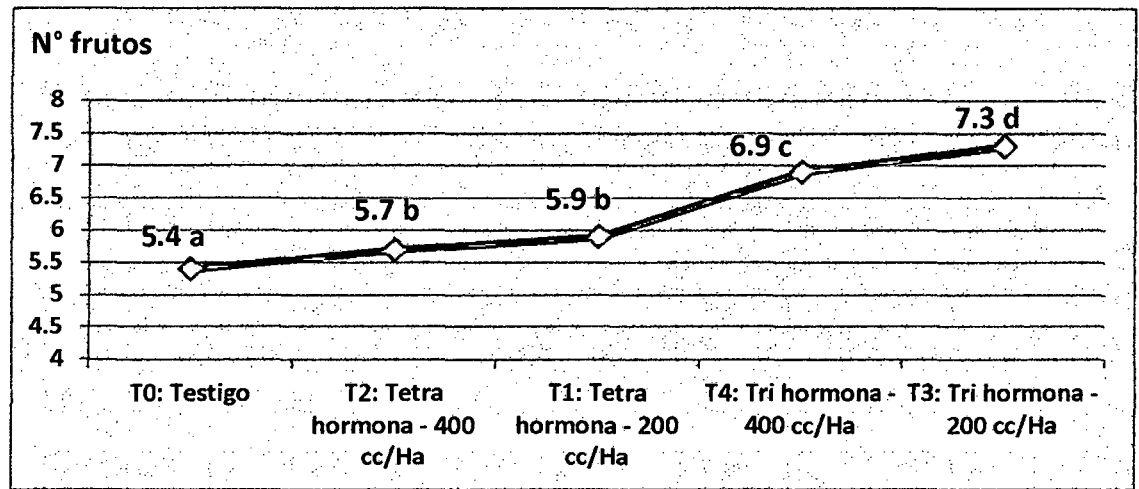


Gráfico 3: Prueba de Duncan al 5% para el número de frutos cosechados por planta.

Cuadro 9: Diferencia porcentual de frutos producidos Vs frutos cosechados

Tratamientos	N° frutos producidos	N° frutos cosechados	Diferencia porcentual (%)
T0: Testigo	12.7	5.4	42.5
T1: Tetra hormona 200 cc.ha <sup>-1</sup>	15.1	5.7	37.7
T2: Tetra hormona 400 cc.ha <sup>-1</sup>	16.4	5.9	35.9
T4: Tri hormona 400 cc.ha <sup>-1</sup>	19.5	6.9	35.4
T3: Tri hormona 200 cc.ha <sup>-1</sup>	22.1	7.3	33.0

5.4. Diámetro del fruto (cm)

Cuadro 10: análisis de varianza para el Diámetro del fruto (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.003	2	0.001	0.355	N.S.
Tratamientos	0.113	4	0.028	6.955	*
Error	0.033	8	0.004		
Total	0.149	14			
R <sup>2</sup> = 78.1% C.V. = 1.05% Promedio = 6.04					

N.S. No significativo

\*\*Significativo al 95%

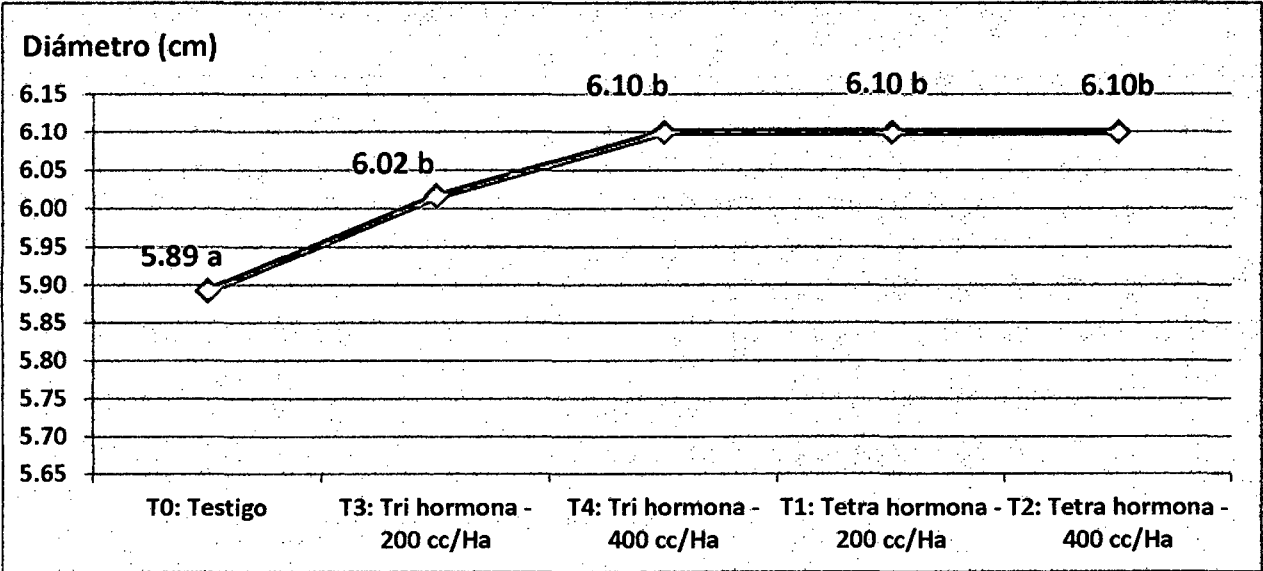


Gráfico 4: Prueba de Duncan al 5% para el diámetro del fruto (cm)

5.5. Longitud del fruto (cm)

Cuadro 11: análisis de varianza para la longitud del fruto (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	0.060	2	0.030	1.071	N.S.
Tratamientos	6.620	4	1.655	59.055	**
Error	0.224	8	0.028		
Total	6.904	14			
R <sup>2</sup> = 96.8% C.V. = 0.6% Promedio = 26.05					

N.S. No significativo

\*\*Significativo al 99%

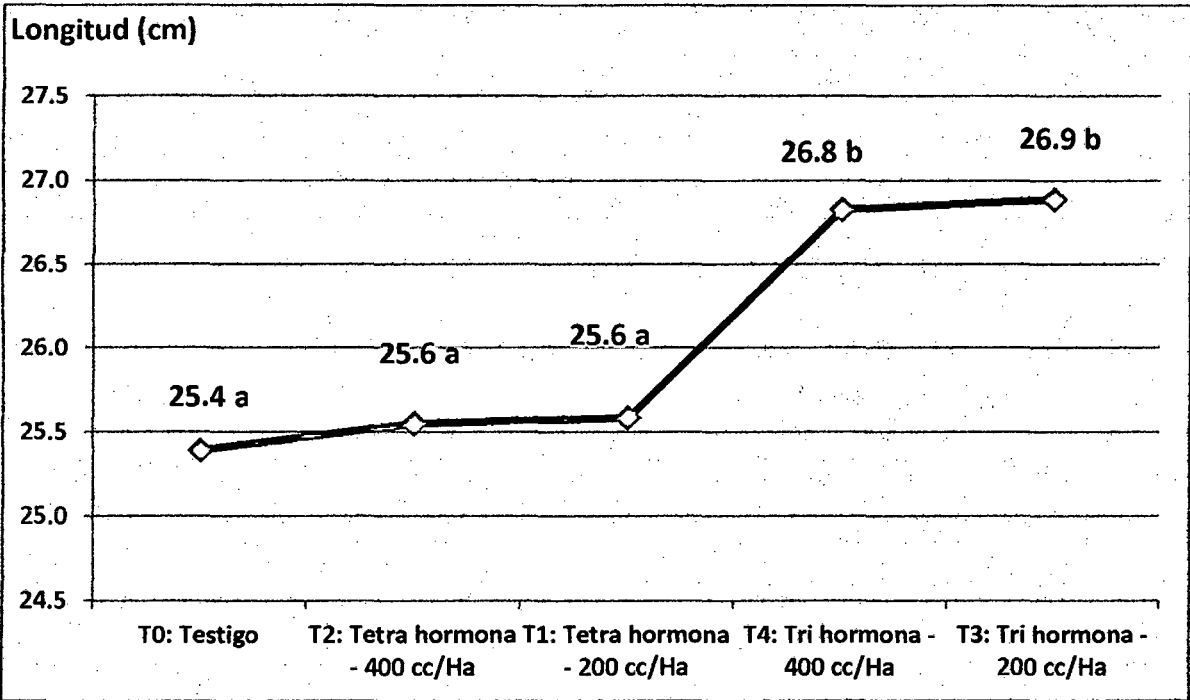


Gráfico 5: Prueba de Duncan al 5% para la longitud del fruto (cm)

5.6. Peso del fruto (g)

Cuadro 12: análisis de varianza para el peso del fruto (g)

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	1211.809	2	605.905	3.136	N.S.
Tratamientos	43056.343	4	10764.086	55.714	**
Error	1545.617	8	193.202		
Total	45813.769	14			
R <sup>2</sup> = 96.6 %		C.V. = 2.1%		Promedio = 661.06	

N.S. No significativo

\*\*Significativo al 99%

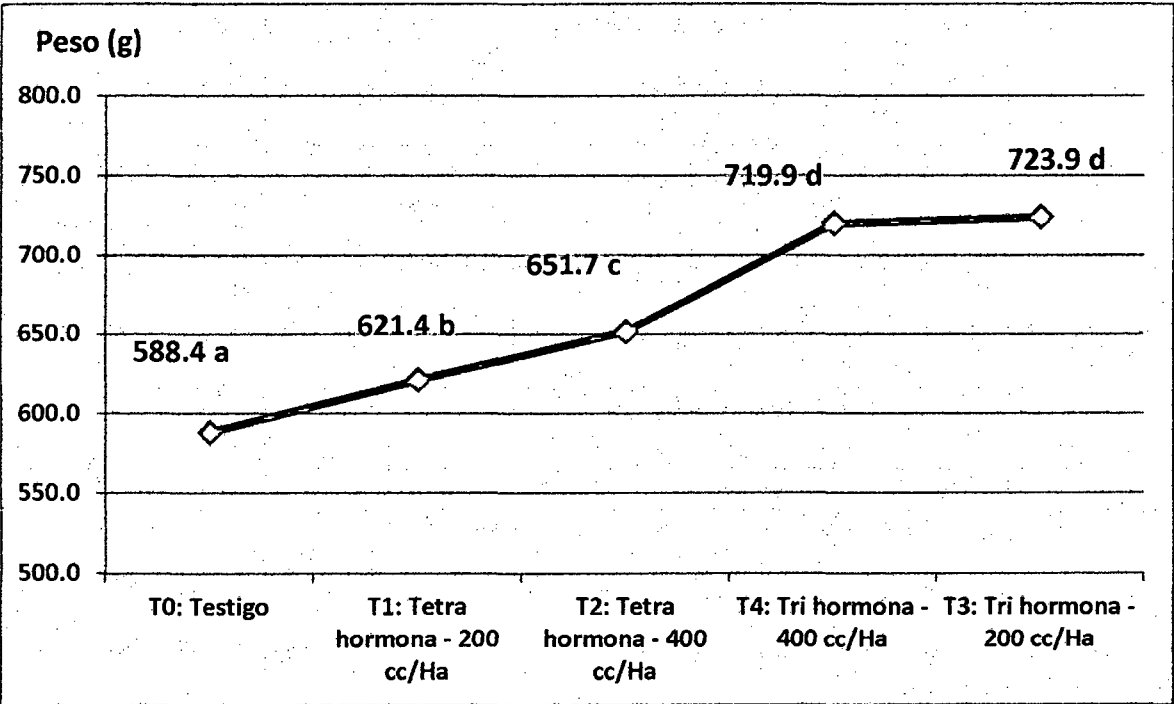


Gráfico 6: Prueba de Duncan al 5% para el peso del fruto (g)

## 5.7. Rendimientos de frutos. Ha<sup>-1</sup>

Cuadro 13: análisis de varianza para el rendimiento de frutos.ha<sup>-1</sup>

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	P-valor
<b>Bloques</b>	1066812.147	2	533406.074	0.084	N.S.
<b>Tratamientos</b>	1.752E9	4	4.379E8	68.775	**
<b>Error</b>	5.094E7	8	6367535.004		
<b>Total</b>	1.804E9	14			
R <sup>2</sup> = 97.2% C.V. = 2.9% Promedio = 88441.52					

N.S. No significativo

\*\*Significativo al 99%

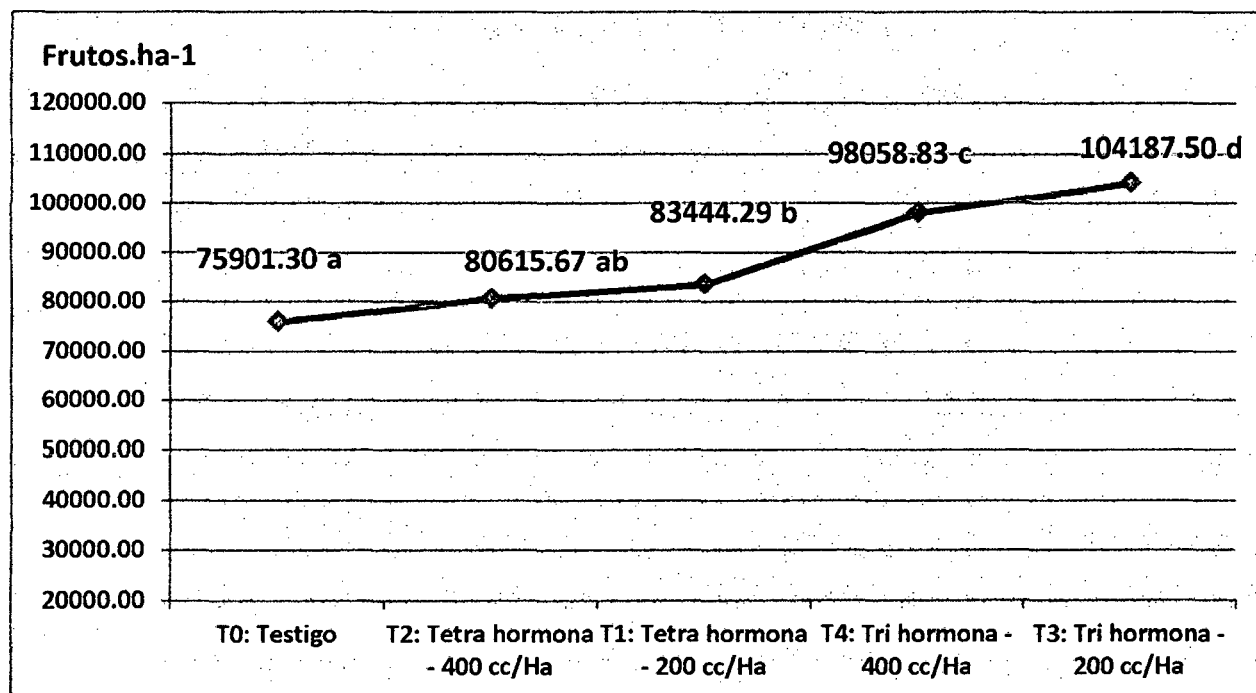


Gráfico 7: Prueba de Duncan al 5% para el rendimiento de frutos.ha<sup>-1</sup>

5.8. Rendimiento en Tn.Ha<sup>-1</sup>

Cuadro 14: análisis de varianza para el rendimiento en Tn.Ha<sup>-1</sup>

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F	P-valor
Bloques	5.810	2	2.905	0.894	N.S.
Tratamientos	2151.398	4	537.850	165.527	**
Error	25.995	8	3.249		
Total	2183.203	14			
R <sup>2</sup> = 98.8%		C.V. = 3.02%		Promedio = 59.6	

N.S. No significativo

\*\*Significativo al 99%

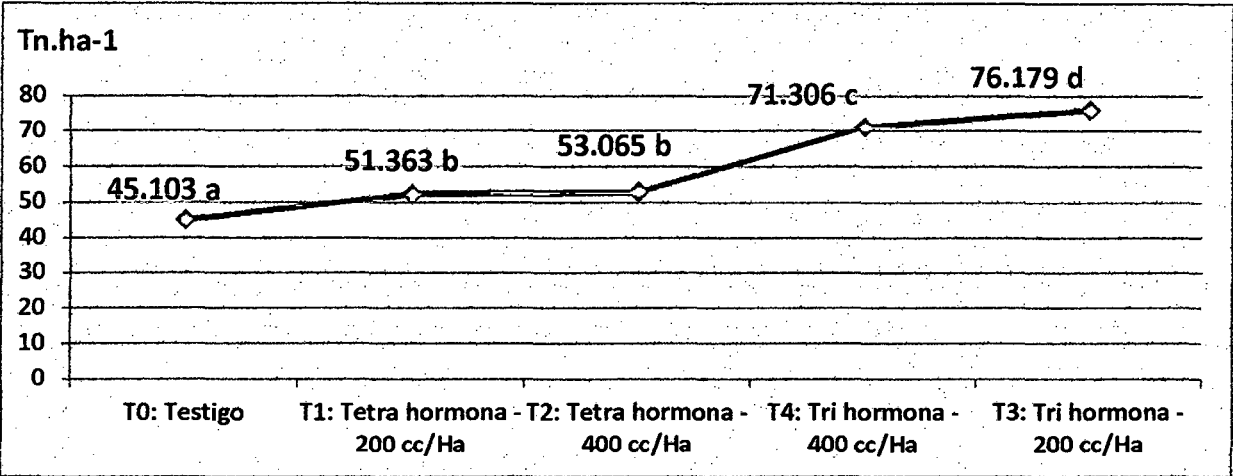


Gráfico 8: Prueba de Duncan al 5% para el rendimiento de Tn.ha<sup>-1</sup>.

5.9 Cuadro 15: Análisis económico de los tratamientos estudiados

Trats	Rdto (tn.ha <sup>-1</sup> )	Costo de producción (S/.)	P.V. x Tn (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio /neto (S/.)	Beneficio /Costo (B/C)	Rentabilidad (%)
T0	45.103	10133.10	200	9020.60	-1112.50	0.89	-10.98
T1	51.363	10384.10	200	10272.60	-111.50	0.99	-1.07
T2	53.065	10338.50	200	10613.00	274.50	1.03	2.66
T3	76.179	10850.60	200	15235.80	4385.20	1.40	40.41
T4	71.306	10711.83	200	14261.20	3549.37	1.33	33.14



## VI. DISCUSIONES

### 6.1. De altura de planta

El cuadro 6 presenta el análisis de varianza para la altura de planta en centímetros, el cual detectó diferencias altamente significativas al 99% para tratamientos. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) con un valor de 92.4% explica fuertemente el efecto que han tenido los tratamientos estudiados sobre la altura de planta. Por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 2.8% determinó una variación muy pequeña respecto al promedio y además que este se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación en campo definitivo (Calzada, 1982).

La Prueba de Duncan al 5% (gráfico 1) para los promedios de tratamientos respecto a la altura de planta y ordenados de menor a mayor, determinó que los tratamientos T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y el T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) con promedios de 174.4 cm y 167.6 cm de altura de planta a la cosecha respectivamente resultaron ser estadísticamente iguales entre sí, superando a los tratamientos T2 (Tetra hormona a 400 cc.ha<sup>-1</sup>), T1 (Tetra hormona a 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y T0 (Testigo) quienes alcanzaron promedios de 151.6 cm, 151.3 cm y 148.9 cm de altura respectivamente.

La aplicación de las dosis de 200 a 400 cc.ha<sup>-1</sup> de Tetra hormonas no significó un incremento sustancial de la altura de planta, sin embargo, la aplicación de Tri hormona si determinó un incremento significativo de la altura de planta respecto al testigo y a la aplicación de la Tetra hormona. Aunque,

numéricamente una menor dosis de Tri hormona ( $200 \text{ cc.ha}^{-1}$ ) resultó determinando una mayor altura de planta, siendo que al parecer es una dosis suficiente para obtener un mayor crecimiento en altura de planta de pepinillo.

Lo cual atribuyo que los resultados obtenidos de las parcelas tratadas con tetra hormonas, son estadísticamente igual al testigo, por el aumento de la concentración del ácido abscísico en la planta, que actúa como regulador en respuestas fisiológicas tan diversas como el letargo, abscisión de hojas, frutos y estrés hídrico, y por lo tanto tiene efectos contrarios a las de las hormonas de crecimiento (auxinas, giberelinas y citocininas) (Assmann, 2004).

## **6.2. De frutos producidos por planta**

El cuadro 7 presenta el análisis de varianza para el número de frutos producidos por planta, donde se observa diferencias altamente significativas al 99% para tratamientos. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) con un valor de 92.9% explica fuertemente el efecto que han tenido los tratamientos estudiados sobre el número de frutos producidos por planta. Por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 3.76% determinó una variación muy pequeña respecto al promedio y además que este se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación en campo definitivo (Calzada, 1982).

La Prueba de Duncan al 5% (gráfico 2) para los promedios de tratamientos respecto al número de frutos producidos por planta y ordenados de menor a mayor, determinó que los tratamientos T3 (Tri hormona  $200 \text{ cc.ha}^{-1}$ ) y el T4 (Tri hormona  $400 \text{ cc.ha}^{-1}$ ) con promedios de 22.1 frutos y 19.5 frutos producidos por planta respectivamente resultaron ser estadísticamente iguales entre sí,

superando a los tratamientos T2 (Tetra hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>), T1 (Tetra hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y T0 (Testigo) quienes alcanzaron promedios de 16.4 frutos, 15.1 frutos y 12.7 frutos producidos por planta respectivamente.

La aplicación de las dosis de 200 a 400 cc.ha<sup>-1</sup> de Tetra hormonas determinó un incremento significativo del número de frutos emitidos por planta cuando lo comparamos con el testigo. Por otro lado, la aplicación de Tri hormona determinó un incremento significativo mayor respecto al testigo y a la aplicación de la Tetra hormona, aunque, numéricamente una menor dosis de Tri hormona (200 cc.ha<sup>-1</sup>) resultó determinando un mayor número de frutos por planta, siendo que al parecer es una dosis suficiente para obtener un mayor número de frutos producidos por planta de pepinillo.

De acuerdo a los resultados obtenidos del T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup> y Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) atribuyo que estos resultados se debe a que existe un sinergismo entre las citocininas, auxinas y giberelinas ya que estos intervienen en la reproducción partenocárpica, formación de carpelos, formación del gineceo, aumento de la feminidad e inhibiendo la abscisión en hojas flores y frutos (Assmann, 2004).

### **6.3. De los frutos cosechados**

El cuadro 8 presenta el análisis de varianza para el número de frutos cosechados por planta, el cual detectó diferencias altamente significativas al 99% para tratamientos. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) con un valor de 97.0% explica fuertemente el efecto que han tenido los tratamientos estudiados

sobre el número de frutos cosechados por planta. Por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 1.26% determinó una variación muy pequeña respecto al promedio y además que este se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación en campo definitivo (Calzada, 1982).

La Prueba de Duncan al 5% (gráfico 3) para los promedios de tratamientos respecto al número de frutos cosechados por planta y ordenados de menor a mayor, determinó que los tratamientos T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) con el mayor promedio de 7.3 frutos cosechados por planta, superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido del T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>), T1 (Tetra hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>), T2 (Tetra hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) y T0 (Testigo) quienes alcanzaron promedios de 6.9 frutos, 5.9 frutos, 5.7 frutos y 5.4 frutos cosechados por planta respectivamente.

Si bien es evidente que la aplicación de las dosis de 200 a 400 cc.ha<sup>-1</sup> de Tetra hormonas determinó un incremento significativo del número de frutos cosechados respecto al testigo, este incremento no significó que también se incrementara significativamente el número de frutos cosechados por planta. Por otro lado, la aplicación de Tri hormona en 200 cc.ha<sup>-1</sup> determinó un incremento significativo mayor del número de frutos cosechados por planta respecto al incremento de la tri hormona en 400 cc.ha<sup>-1</sup>.

Sin embargo, la diferencia porcentual de frutos cosechados versus el número de frutos producidos (Cuadro 8) determinó que el Tratamiento T0 (Testigo) obtuvo un mayor porcentaje de frutos cosechados por planta del orden del

42.5%, seguido de los tratamientos T1 (Tetra hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>), T2 (Tetra hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>), T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) y T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) quienes alcanzaron valores porcentuales de 37.7%, 35.9%, 35.4% y 33.0% respectivamente. Es necesario señalar que esta es una información importante, por la relación inversa del número de frutos producidos frente al número de frutos cosechados, pero no es determinante para obtener un mayor rendimiento en kg.ha<sup>-1</sup>, ya que la influencia del tamaño del fruto en longitud y diámetro del fruto también son variables determinantes en el rendimiento del pepinillo.

De acuerdo a este resultado en cuanto a mayor longitud de los frutos que se obtuvo en el T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y T4 (tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) atribuyo que está claramente reflejado en que las Tri hormonas (auxinas, giberelinas y citocininas) intervienen directamente en el rendimiento mediante la inducción de frutos partenocárpicos, aumentando la feminidad en primordios florales, e inhibiendo la abscisión (Bietti y Orlando, 2003).

#### **6.4. Del diámetro del fruto**

El cuadro 10 presenta el análisis de varianza para el diámetro del fruto, el cual detectó diferencias altamente significativas al 95% para tratamientos. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) con un valor de 78.1% explica fuertemente el efecto que han tenido los tratamientos estudiados sobre el diámetro del fruto. Por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 1.05% determinó una variación muy pequeña respecto al promedio y además que este se encuentra

dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación en campo definitivo (Calzada, 1982).

La Prueba de Duncan al 5% (gráfico 4) para los promedios de tratamientos respecto al diámetro del fruto y ordenados de menor a mayor, determinó que los tratamientos T2 (Tetra hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>), T1 (Tetra hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>), T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) y T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) con promedios de 6.1 cm, 6.1 cm, 6.1 cm y 6.02 cm de diámetro de fruto respectivamente resultaron ser estadísticamente iguales entre si, superando estadísticamente al Tratamiento T0 (Testigo) quien obtuvo un promedio de 5.89 cm de diámetro del fruto.

Es evidente que la aplicación de las dosis de 200 a 400 cc.ha<sup>-1</sup> de Tetra y Tri hormonas significó un incremento significativo del diámetro del fruto cuando se les compara con el Tratamiento testigo.

#### **6.5. De la longitud del fruto**

El cuadro 11 presenta el análisis de varianza para la longitud del fruto, el cual detectó diferencias altamente significativas al 99% para tratamientos. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) con un valor de 96.8% explica fuertemente el efecto que han tenido los tratamientos estudiados sobre la longitud del fruto. Por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 0.6% determinó una variación muy pequeña respecto al promedio y además que este se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación en campo definitivo (Calzada, 1982).

La Prueba de Duncan al 5% (gráfico 5) para los promedios de tratamientos respecto a la longitud del fruto y ordenados de menor a mayor, determinó que los tratamientos T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) con promedios de 26.9 cm y 26.8 cm de longitud del fruto respectivamente resultaron ser estadísticamente iguales entre sí, superando estadísticamente a los promedios de los tratamientos T1 (Tetra hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>), T2 (Tetra hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) y T0 (Testigo) quienes alcanzaron promedios de 25.6 cm, 25.6 cm y 25.4 cm de longitud de fruto respectivamente.

En esta variable evaluada se puede apreciar que la aplicación de las dosis de 200 a 400 cc.ha<sup>-1</sup> de Tri hormonas significó un incremento significativo de la longitud del fruto y la aplicación de las dosis de Tetra hormonas no influenciaron significativamente en la longitud del fruto.

Lo cual atribuyo que el efecto del tri hormonal tuvo mejor resultado por que presenta un sinergismo entre giberelinas y citocininas con las auxinas quienes ayudan a tener un mejor funcionamiento de las auxinas en yemas meristemáticas y en frutos. Y en el tetra hormonal la presencia del ácido abscísico siempre se encuentra inhibiendo el crecimiento de yemas meristemáticas y frutos produciendo así muchas veces un antagonismo en las demás fito hormonas. (Jordán y Casaretto, 2006).

## **6.6. Del peso del fruto**

El cuadro 12 presenta el análisis de varianza para el peso del fruto, el cual detectó diferencias altamente significativas al 99% para tratamientos. El

coeficiente de determinación ( $R^2$ ) con un valor de 98.6% explica fuertemente el efecto que han tenido los tratamientos estudiados sobre el peso del fruto. Por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 2.1% determinó una variación muy pequeña respecto al promedio y además que este se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación en campo definitivo (Calzada, 1982).

La Prueba de Duncan al 5% (gráfico 6) para los promedios de tratamientos respecto al peso del fruto indica que los tratamientos T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) con promedios de 723.9 y 719.9 gramos de peso de fruto respectivamente resultaron ser estadísticamente iguales entre sí, superando estadísticamente a los promedios de los tratamientos T2 (Tetra hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>), T1 (Tetra hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y T0 (Testigo) quienes alcanzaron promedios de 651.7 gramos, 621.4 gramos y 588.4 gramos de peso del fruto respectivamente.

#### **6.7. Del rendimiento en frutos .ha<sup>-1</sup>**

Para determinar los rendimientos expresados en Ha. se realizó, teniendo en cuenta los resultados promedios obtenidos en 31.2 m<sup>2</sup> para luego ser estimados a 10000 m<sup>2</sup>.

El cuadro 13 presenta el análisis de varianza para el rendimiento de frutos cosechados.ha<sup>-1</sup>, el cual detectó diferencias altamente significativas al 99% para tratamientos. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) con un valor de 93.4% explica fuertemente el efecto que han tenido los tratamientos estudiados sobre



el rendimiento de frutos.ha<sup>-1</sup>. Por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 2.26% determinó una variación muy pequeña respecto al promedio y además que este se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación en campo definitivo (Calzada, 1982).

La Prueba de Duncan al 5% (gráfico 7) para los promedios de tratamientos respecto al peso del fruto y ordenados de menor a mayor, determinó que los tratamientos T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) con el mayor promedio de 104187.5 frutos.ha<sup>-1</sup>, superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido del T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>), T2 (Tetra hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>), T1 (Tetra hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y T0 (Testigo) quienes alcanzaron promedios estimados a Ha. de 98058.83 frutos, 80615.67 frutos, 83444.29 frutos y 75901.30 frutos.ha<sup>-1</sup> respectivamente.

En esta variable evaluada se puede apreciar que la aplicación de las dosis de 200 cc.ha<sup>-1</sup> (T3) de Tri hormonas determinó un incremento significativo de 312091.1 frutos.ha<sup>-1</sup> y el T0 (Testigo) el que arrojó el menor promedio para el número de frutos.ha<sup>-1</sup>.

Es importante indicar que las plantas no sólo necesitan para crecer agua y nutrientes del suelo, luz solar y bióxido de carbono atmosférico. Ellas, como otros seres vivos, necesitan hormonas y de un equilibrio entre ellas para lograr un crecimiento armónico. Las hormonas vegetales tienen una función crítica en el desarrollo de las plantas, ya que según su presencia en el sitio y momento adecuado pueden estimular o inhibir procesos fisiológicos específicos para

tener un cierto crecimiento, diferenciación, metabolismo, etc, que se refleja en la fenología. Las hormonas son moléculas orgánicas que se producen en una región de la planta y que se trasladan (normalmente) hasta otra región, en la cual se encargan de iniciar, terminar, acelerar o desacelerar algún proceso vital (Jensen y Salisbury, 1994). Para Weaver (1976), las hormonas de las plantas son reguladores producidos por las mismas plantas que, en bajas concentraciones, regulan los procesos fisiológicos de aquellas. Otros compuestos adicionales como nutrientes, azúcares, proteínas, etc., también intervienen en esa regulación, pero su función no es tan específica como el de las hormonas.

Es posible, que las diferentes concentraciones de hormonas aplicados en los tratamientos sean los responsables de un desbalance nutricional hormonal, que probablemente modificaron la versatilidad del crecimiento de las plantas, trayendo como consecuencia un crecimiento semejante en la altura de las plantas en todos los tratamientos estudiados, valoraciones fiables que concuerdan a lo que indican Galston y Davies (1969); Salisbury y Ross (1994); Farmagro (2011); Curtis y Barnes(2006); Villee (1992) y Rasek (1984).

De acuerdo a este resultado, atribuyo que el rendimiento obtenido en el T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) en Tn.ha<sup>-1</sup>, se debe al mayor número de frutos producidos por planta, y esto se ve notoriamente evidenciada por el sinergismo que existe entre los componente fitohormonales (Bietti y Orlando, 2003).

## 6.8. Del rendimiento en $Tn.ha^{-1}$

Para determinar los rendimientos expresados en  $Ha$ . se realizó, teniendo en cuenta los resultados promedios obtenidos en  $31.2 m^2$  para luego ser estimados a  $10000 m^2$ .

El cuadro 14 presenta el análisis de varianza para el rendimiento en  $Tn.ha^{-1}$ , el cual detectó diferencias altamente significativas al 99% para tratamientos. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) con un valor de 98.8% explica fuertemente el efecto que han tenido los tratamientos estudiados sobre el rendimiento  $Tn.ha^{-1}$ . Por otro lado, el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 3.02% determinó una variación muy pequeña respecto al promedio y además que este se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación en campo definitivo (Calzada, 1982).

La Prueba de Duncan al 5% (gráfico 7) para los promedios de tratamientos respecto al rendimiento en  $Tn.ha^{-1}$  y ordenados de menor a mayor, determinó que los tratamientos T3 (Tri hormona  $200 cc.ha^{-1}$ ) con el mayor promedio de  $76.179 Tn.ha^{-1}$ , superó estadísticamente a los demás tratamientos, seguido del T4 (Tri hormona  $400 cc.ha^{-1}$ ), T2 (Tetra hormona  $400 cc.ha^{-1}$ ), T1 (Tetra hormona  $200 cc.ha^{-1}$ ) y T0 (Testigo) quienes alcanzaron promedios de  $71.306 Tn.ha^{-1}$ ,  $53.065 Tn.ha^{-1}$ ,  $51.363 Tn.ha^{-1}$  y  $45.103 Tn.ha^{-1}$  respectivamente.

En este resultado obtenido, atribuyo que el rendimiento en  $Tn.ha^{-1}$  de los tratamientos tri hormonales, se debe al peso de los frutos producidos por planta, y que esto se ve relacionada de acuerdo al diámetro y la longitud del

fruto que son influenciados por las actividades estimuladoras de cada componente hormonal (Salisbury y Ross, 1994).

## **6.9. Del análisis económico**

En el cuadro 15, se presenta el análisis económico del rendimiento en  $Tn.ha^{-1}$  del cultivo de pepinillo, se construyó en función al costo de producción de los tratamientos estudiados y el precio actual al por mayor en toneladas, en el mercado local calculado en S/. 200.00 nuevos. El precio obedece a la ley de la oferta y la demanda, toda vez que cuanto mayor sea la oferta los precios tienden a bajar y viceversa.

Se puede apreciar que todos los tratamientos T2, T3 y T4 arrojaron índices superiores a 1, lo que significó que los ingresos netos fueron superiores a los egresos netos, en otras palabras, los beneficios (ingresos) fueron mayores a la inversión (egresos) y en consecuencia los tratamientos han generado rentabilidad. Por otro lado, el T1 (Tetra hormona  $200 cc.ha^{-1}$ ) y el tratamiento testigo (T0) obtuvieron relaciones de Beneficio/Costo de 0.99 y 0.89 lo que indica que no se ha llegado a recuperar lo invertido, muy por el contrario se ha perdido 0.01y 0.11 nuevos soles por cada nuevo sol invertido. El tratamiento T3 ( $200 cc.ha^{-1}$  de tri hormonas) fue el que alcanzó la mayor relación B/C con un valor de 1.40, seguido de los tratamientos T4 ( $400 cc.ha^{-1}$  de tri hormonas) y el T2 ( $200 cc.ha^{-1}$  de tetra hormonas) quienes arrojaron valores de B/C de 1.33 y 1.03 respectivamente.

En base a los resultados en éste parámetro, es necesario indicar que el agricultor de la región que cultiva hortalizas maneja máximo un área de 400 m<sup>2</sup> diversificando su área de cultivo con otras hortalizas, de tal manera que ésta diversificación le permite tener producciones secuenciales de varias especies y variedades de hortalizas.

En un proceso de siembras secuenciales, con el objetivo de reducir los riesgos de comercialización y evitar saturar el mercado, se pueden obtener más de 4 producciones de pepinillo, es decir unas cuatro campañas como mínimo por año, de tal manera que se pueda obtener mejores precios en el mercado lo que incrementaría su rentabilidad.

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1.** Los tratamientos T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y el T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) con promedios de 174.4 cm y 167.6 cm de altura de planta a la cosecha y promedios de 22.1 y 19.5 frutos producidos por planta respectivamente superaron estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el T0 en que obtuvo el menor promedio con 148.9 cm de altura de planta y 12.7 frutos producidos por planta.
- 7.2.** La diferencia porcentual de frutos cosechados versus el número de frutos producidos y su relación inversa del número de frutos producidos frente al número de frutos cosechados, no ha sido determinante para obtener un mayor rendimiento en kg.ha<sup>-1</sup>, ya que la influencia del tamaño del fruto en longitud y diámetro son variables determinantes en el rendimiento del pepinillo.
- 7.3.** Los tratamientos T2 (Tetra hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>), T1 (Tetra hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>), T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) y T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) con promedios de 6.1 cm, 6.1 cm, 6.1 cm y 6.02 cm de diámetro de fruto respectivamente resultaron ser estadísticamente iguales entre sí, superando estadísticamente al Tratamiento T0 (Testigo) quien obtuvo un promedio de 5.89 cm de diámetro del fruto.
- 7.4.** Los tratamientos T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>) con promedios de 26.9 cm y 26.8 cm de longitud del fruto y 723.9 gramos y 719.9 gramos de peso de fruto respectivamente resultaron ser

estadísticamente iguales entre sí, superando estadísticamente a los demás tratamientos. El T0 alcanzó el menor promedio con 25.4 cm de longitud de fruto y 588.4 gramos de peso del fruto respectivamente.

- 7.5.** El tratamiento T3 (Tri hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>), alcanzó el mayor rendimiento estimado a Ha. con 76.179Tn.ha<sup>-1</sup>, superando estadísticamente a los tratamientos T4 (Tri hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>), T2 (Tetra hormona 400 cc.ha<sup>-1</sup>), T1 (Tetra hormona 200 cc.ha<sup>-1</sup>) y T0 (Testigo) quienes alcanzaron promedios de 71.306 Tn, 53.065 Tn, 51.363 Tn y 45.103Tn.ha<sup>-1</sup> respectivamente.
- 7.6.** El tratamiento T3 (200 cc.ha<sup>-1</sup> de tri hormonas) fue el que alcanzó la mayor relación B/C con un valor de 1.40, seguido de los tratamientos T4 (400 cc.ha<sup>-1</sup> de tri hormonas), T1 (200 cc.ha<sup>-1</sup> de tetra hormonas) y T2 (200 cc.ha<sup>-1</sup> de tetra hormonas) quienes arrojaron valores de B/C de 1.33; 1.03, 0.99 y 0.89 respectivamente.
- 7.7.** En general la aplicación de las dosis de 200 a 400 cc.ha<sup>-1</sup> de Tetra y tri hormonas significó un incremento significativo del número de frutos por planta, diámetro del fruto, longitud del fruto y peso del fruto cuando lo comparamos con el testigo.

## VIII. RECOMENDACIONES

Luego de haber discutido los resultados, contando con algunas conclusiones y teniendo en cuenta las condiciones agroclimáticas del Distrito de Lamas, se recomienda:

- 8.1. La aplicación de 200 cc.ha<sup>-1</sup> de tri hormonas para el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) híbrido EM American Slicer 160 F1 Hyb.
- 8.2. Validar los resultados obtenidos con trabajos de investigación similares en otras condiciones agroclimáticas.
- 8.3. Considerar en futuros trabajos de investigación, tratamientos con más de tres dosis de aplicación de tri hormonas y tetra hormonas, con el objetivo de determinar hasta que punto se mantiene un coeficiente de regresión positivo o negativo.



## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Adatia, M.H. Y R.T. Besford. 1986. "The effects of silicon on cucumber plants grown in recirculating nutrient solution". Ann. Botanic. London - England. 1986. pp. 58: 343-351.
2. Agronegocios, 2004. "Guía técnica del cultivo de pepinillo". [www.agronegocios.org.sv](http://www.agronegocios.org.sv).
3. Aixtron, 2009. "Uso de enmiendas en suelo para mejorar la producción orgánica".
4. Alsina, G, L. 1997. "Horticultura general". Editorial Síntesis. Barcelona España. 456 Pág.
5. Assmann, S.M. 2004. Absciscic acid signal transduction in stomatal responses. pp. 391-412. In: Davies, P.J. (ed.). Plant hormones. Kluwer Academic, Dordrecht. 750 p.
6. Bacom, 2009. "Cultivos Agroecológicos" - [www.blue-arena.com](http://www.blue-arena.com).
7. Bent, E. 2008. "Lo que no sabíamos del Silicio". Bergamo – Italia. 2008.
8. Bietti, S. y Orlando J. 2003. Nutrición vegetal. Insumos para cultivos orgánicos. Accesado el 20 de abril de 2004. Página Web <http://www.triavet.com.ar/insumos.htm>.
9. Camasca, V.A, 1997. "Horticultura practica". Imprenta Comercial.
10. Curtis, E. y Barnes, N. S. 2006. Biología. La vida de las plantas. Hormonas y la regulación del crecimiento y desarrollo de las plantas. <http://preujct.cl/biologia/curtis/libro/c38b.htm>
11. Epstein, E. 1999. "Silicon. Annu. Revista. Plant Physiol. Plant. Mol. Biol". 50: 641-664.

12. Farmagro. 2011. Biomagig (IPA, AIA, ABA, GA, Citoquininas). Los Olivos. Lima. Perú.
13. Galston, A. Davies, P.J. 1969. Hormonal regulation in higherplants. Science 163: 1288 – 1297.
14. Holle y Montes, A. 1995. “Manual de enseñanza para la producción de hortalizas”. ICCA. Primera Edición. Primera Reimpresión. San José De Costa Rica. 224 p.
15. Jensen, W. y Salisbury, F. 1994. Botánica. Primera edición español. Ed. Mcgraw-Hill , S.A. México. 762 p.
16. Jordán y M. Casaretto. 2006. “Fisiología Vegetal”. Ediciones Universidad de la Serena, Chile. 2006. 15: xx-xx.
17. Lerena, G.A. 1980. “Enciclopedia de la huerta”. Editorial Mundo Técnico S.R.L. Séptima Edición. Buenos Aires - Argentina. 392 p.
18. Maca, 2002. “Cultivo de pepinillo”. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios “– Colombia. 18p.
19. Miyake, Y. y E. Takahashi. 1983. “Effect of silicon on the growth of solution-cultured cucumber plant. Soil Science”. Plant Nutrition. Pp. 29: 71-83.
20. Parson, B.D. 1989. “Cucurbitáceas”. Segunda Edición Ediciones Culturales. S.A. México. 56 p.ç
21. Piura Online. 2004. “Ficha técnica de los cultivos”. [www.piuraonline.com](http://www.piuraonline.com).
22. Quero, E. 2008. “Protección y conservación para una alimentación sana” [www.loquequero.com/portal/index.php](http://www.loquequero.com/portal/index.php)
23. Ramm, R. 2008. “Ensayos de aplicación de silicio en hortalizas” – México D.F – México 2008

24. Razek, A. 1984. Effect of Arisponon the yield of Tomato essoil and water. Research Institute Agricultural. Research Carter Republic of Egipto. 6 Págs.
25. Ríos, R 2006. "Manejo agronómico del pepinillo variedad Palomar en el Distrito de Lamas" – San Martín
26. Rojas, M. y Ramírez, H. 1987. Control hormonal del desarrollo de las planta. Primera edición, Ed. Limusa. México. 239 p.
27. Saldaña, L.E. 1992. "Guía moderna de medicina natural". Publicaciones Asmidos. Primera Edición. Tomo I. 123 p.
28. Salisbury, F y Ross, C. 1994. Fisiología Vegetal. Primera edición. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 759 Págs.
29. Schwarz, M. 1985. "The use of saline water in hydroponics". Soilless Culture. Pp. 1: 25-34.
30. Sisai, 2003. "Sistema de información del sector agropecuario". "El Cultivo del Pepinillo". [www. Infoagro.com](http://www.infoagro.com)
31. Solórzano, A 1993. "Separata de olericultura sobre origen y evolución Practicas culturales" U.N.S.M – F.C.A. Tarapoto – Perú.
32. Taiz, L. and E. Zeiger. 1998. Plant physiology. Second edition. Sinauer Associates Inc., Sunderland. 792 p.
33. Terraza, P, S. Baca, C, A. Gonzales, C, R. 2004. "Silicio y potencial osmótico de la solución nutritiva en el crecimiento de pepino". Universidad Autónoma de Chapingo. Vol. 22 – Número 4. Chapingo – México. Pp. 467 – 473.
34. T.P. AGRO. Tecnología para la productividad agrícola y el desarrollo rural. Perú. Consultado 6. jun. 2011. Disponible en: [www.tpagro.com](http://www.tpagro.com).

35. Vademecum Agrícola, (2002), Bioestimulantes, Ecuador. Pp. 540 – 541, 662 - 663.
36. Vademecum Agrícola, (2008), Bioestimulantes, Ecuador. Pp. 487 – 489.
37. Villee, C. 1992. Biología. Séptima edición. Ed. McGRAW-HILL. México. 875 p.
38. Weaver, R. 1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial Trillas, México. 622p.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado "Efecto de diferentes dosis de fitohormonas en el cultivo de pepinillo (*cucumis sativus* L.) híbrido EM American Slicer 160 F1 Hyb, en la provincia de Lamas", se llevó a cabo con la finalidad de evaluar el efecto de las tri y tetra hormonas en la producción del cultivo de Pepinillo (*Cucumis Sativus* L.) híbrido, en función a dos diferentes tipos de concentración de fitohormonas, donde se utilizó el diseño estadístico de Bloques Completos al Azar, con tres bloques y cinco tratamientos, cuyas variables estudiadas fueron: altura de planta, número de frutos producidos por planta, número de frutos cosechados, peso de frutos, longitud de frutos, diámetro de fruto, rendimiento de frutos.Ha<sup>-1</sup> (kg), rendimiento de frutos en Tn.ha<sup>-1</sup> y análisis económico.

Los resultados obtenidos en la presente investigación, indican que los tratamientos aplicados con tri hormona (Agrostemin-gl) a concentraciones de 200cc.ha<sup>-1</sup> y 400cc.ha<sup>-1</sup>, tuvieron respuestas viables y contundentes en las variables estudiadas como en altura de planta (cm), rendimiento, longitud y peso del fruto, quienes indujeron respuestas fisiológicas promoviendo el crecimiento, desarrollo de la planta, formación de frutos partenocárpicos aumentando el tamaño y el peso del fruto.

Los tratamientos tri hormonales de 200 y 400 cc.ha<sup>-1</sup> fueron quienes alcanzaron mayores rendimientos estimados a Ha. de 104187.5 y 98058.8 frutos.ha<sup>-1</sup>. Estos resultados son productos del sinergismo que existen entre fitohormonas (auxinas, citocininas y giberelinas) quienes intervienen directamente en la fisiología de la planta produciendo cambios metabólicos, osmóticos y cito esqueléticos a nivel celular, dando origen a células nuevas inductoras del crecimiento.

**Palabras Claves:** pepinillo, variedad híbrido EM American Slicer 160 F1 Hyb, fitohormonas, condiciones agro-bioclimáticos, rendimiento en frutos y kg.ha<sup>-1</sup>.

## SUMMARY

The present research work entitled "effect of different doses of phytohormones in the cultivation of cucumber (*Cucumis sativus* L.) hybrid EM American Slicer 160 F1 Hyb, in the province of Lamas", was carried out in order to evaluate the effect of the tri and tetra hormones in the production of the cultivation of cucumber (*Cucumis Sativus* L.) hibbrido, based on two different types of concentration of phytohormones, where statistical random complete blocks design was used with three blocks and five treatments, whose variables studied were: plant height, number of fruits produced per plant, number of harvested fruits, fruit, fruits, fruit diameter length, weight fruit yield.HA-1 (kg), fruit yield in Tn.ha-1 and economic analysis.

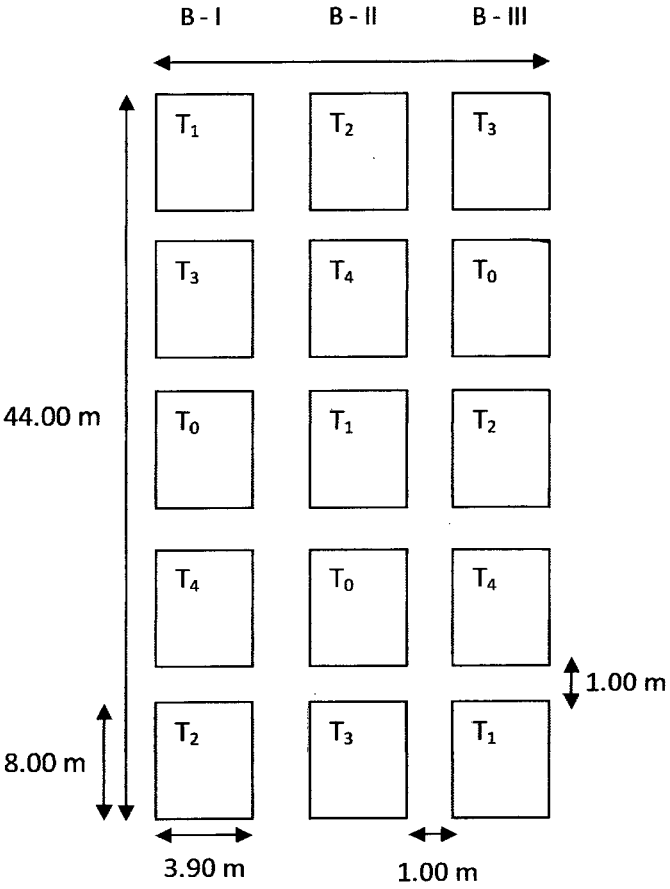
The results obtained in this research, indicate that the applied treatments with tri hormone (Agrostemin-gl) at concentrations of 200cc.ha-1 and 400cc.ha-1, had viable and forceful responses in the variables studied in plant height (cm), performance, length and weight of the fruit, who induced physiological responses to promote growth, development of the plant, fruit formation parthenocarpic increasing the size and the weight of the fruit.

The tri hormonal treatments of 200 and 400 cc.ha-1 were those who reached higher estimated returns to Ha of 104187.5 and 98058.8 fruits.ha-1. These results are products of the synergism between phytohormones (auxins, cytokinins and gibberalinas) those involved directly in the physiology of the plant producing metabolic changes, osmotic and cited skeletal at the cellular level, giving rise to new cells inducing growth.

**Key words:** cucumber, hybrid variety EM American Slicer 160 F1 Hyb, phytohormones, agro-bioclimate conditions, fruits and kg.ha-1 performance.

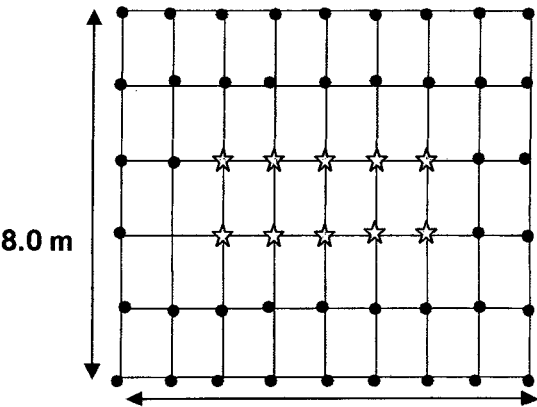
**ANEXO**

ANEXO 1: CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL





**ANEXO 2: DETALLE DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL**



### ANEXO 3: COSTO DE PRODUCCIÓN

<b>T0</b>					
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cant.</b>	<b>C. Unit.</b>	<b>C. Parcial</b>	<b>C. Total</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>					
<b>1. Preparación del Terreno</b>					<b>1230</b>
- Limpieza	Jornal	8	25	200	
- Alineamiento	Jornal	2	25	50	
- Removido del suelo	Hora/Maquina	14	70	980	
<b>2. Siembra</b>	Jornal	8	25	200	<b>200</b>
<b>3. Labores culturales</b>					<b>1325</b>
- Deshierbo	Jornal	20	25	500	
- Abonamiento	Jornal	15	25	375	
- Fumigación	Jornal	8	25	200	
- Riegos	Jornal	10	25	250	
<b>4. Cosecha</b>	Jornal	45	25	1125	<b>1125</b>
<b>5. Clasif. y enva.</b>	Jornal	8	25	200	<b>200</b>
<b>6. Trasp. y comer</b>	Ciento	759.013	1.5	1138.5195	<b>1138.52</b>
<b>7. Insumos</b>					<b>3610</b>
- Semillas (Híbrida)	Kg	0.8	4200	3360	
- Fitohormonas	Litros	0	0	0	
- Abonos foliares	Kg	2	30	60	
- Fungicida	kg	1	130	130	
- Insecticida	Litro	0.5	120	60	
<b>8. Materiales</b>					<b>84</b>
- Machetes	Unidad	2	17	34	
- Palanas	Unidad	2	25	50	
<b>Sub. Total</b>					
- Imprevistos (5% del C.D)					<b>290.63</b>
- Leyes sociales (30% m.o)					<b>930</b>
<b>Costo Total</b>					<b>10133.1</b>

<b>T1</b>					
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cant.</b>	<b>C. Unit.</b>	<b>C. Parcial</b>	<b>C. Total</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>					
<b>1. Preparación del Terreno</b>					<b>1230</b>
- Limpieza	Jornal	8	25	200	
- Alineamiento	Jornal	2	25	50	
- Removido del suelo	Hora/Maquina	14	70	980	
<b>2. Siembra</b>	Jornal	8	25	200	<b>200</b>
<b>3. Labores culturales</b>					<b>1325</b>
- Deshierbo	Jornal	20	25	500	
- Abonamiento	Jornal	15	25	375	
- Fumigación	Jornal	8	25	200	
- Riegos	Jornal	10	25	250	
<b>4. Cosecha</b>	Jornal	47	25	1175	<b>1175</b>
<b>5. Clasif. y enva.</b>	Jornal	9	25	225	<b>225</b>
<b>6. Transp. y comer.</b>	Ciento	806.16	1.5	1209.24	<b>1209.24</b>
<b>7. Insumos</b>					<b>3642</b>
- Semillas (Híbrida)	Kg	0.8	4200	3360	
- Tetra hormonas	Litros	0.2	160	32	
- Abonos foliares	Kg	2	30	60	
- Fungicida	kg	1	130	130	
- Insecticida	Litro	0.5	120	60	
<b>8. Materiales</b>					<b>84</b>
- Machetes	Unidad	2	17	34	
- Palanas	Unidad	2	25	50	
<b>Sub. Total</b>					
- Imprevistos (5% del C.D)					<b>295.762</b>
- Leyes sociales (30% m.o)					<b>952.5</b>
<b>Costo Total</b>					<b>10338.5</b>

<b>T2</b>					
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cant.</b>	<b>C. Unit.</b>	<b>C. Parcial</b>	<b>C. Total</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>					
<b>1. Preparación del Terreno</b>					<b>1230</b>
- Limpieza	Jornal	8	25	200	
- Alineamiento	Jornal	2	25	50	
- Removido del suelo	Hora/Maquina	14	70	980	
<b>2. Siembra</b>	Jornal	8	25	200	<b>200</b>
<b>3. Labores culturales</b>					<b>1325</b>
- Deshierbo	Jornal	20	25	500	
- Abonamiento	Jornal	15	25	375	
- Fumigación	Jornal	8	25	200	
- Riegos	Jornal	10	25	250	
<b>4. Cosecha</b>	Jornal	47	25	1175	<b>1175</b>
<b>5. Clasif. y enva.</b>	Jornal	8	25	200	<b>200</b>
<b>6. Transp. y comer</b>	Ciento	834.44	1.5	1251.66	<b>1251.66</b>
<b>7. Insumos</b>					<b>3674</b>
- Semillas (Híbrida)	Kg	0.8	4200	3360	
- Tetra hormonas	Litros	0.4	160	64	
- Abonos foliares	Kg	2	30	60	
- Fungicida	kg	1	130	130	
- Insecticida	Litro	0.5	120	60	
<b>8. Materiales</b>					<b>84</b>
- Machetes	Unidad	2	17	34	
- Palanas	Unidad	2	25	50	
<b>Sub. Total</b>					
- Imprevistos (5% del C.D)					<b>299.483</b>
- Leyes sociales (30% m.o)					<b>945</b>
<b>Costo Total</b>					<b>10384.1</b>

<b>T3</b>					
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cant.</b>	<b>C. Unit.</b>	<b>C. Parcial</b>	<b>C. Total</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>					
<b>1. Preparación del Terreno</b>					<b>1230</b>
- Limpieza	Jornal	8	25	200	
- Alineamiento	Jornal	2	25	50	
- Removido del suelo	Hora/Maquina	14	70	980	
<b>2. Siembra</b>	Jornal	8	25	200	<b>200</b>
<b>3. Labores culturales</b>					<b>1325</b>
- Deshierbo	Jornal	20	25	500	
- Abonamiento	Jornal	15	25	375	
- Fumigación	Jornal	8	25	200	
- Riegos	Jornal	10	25	250	
<b>4. Cosecha</b>	Jornal	50	25	1250	<b>1250</b>
<b>5. Clasif. y enva.</b>	Jornal	10	25	250	<b>250</b>
<b>6. Transp. y comer</b>	Ciento	1048.75	1.5	1573.125	<b>1573.125</b>
<b>7. Insumos</b>					<b>3642</b>
- Semillas (Híbrida)	Kg	0.8	4200	3360	
- Tri hormonas	Litros	0.2	160	32	
- Abonos foliares	Kg	2	30	60	
- Fungicida	kg	1	130	130	
- Insecticida	Litro	0.5	120	60	
<b>8. Materiales</b>					<b>84</b>
- Machetes	Unidad	2	17	34	
- Palanas	Unidad	2	25	50	
<b>Sub. Total</b>					
- Imprevistos (5% del C.D)					<b>313.95625</b>
- Leyes sociales (30% m.o)					<b>982.5</b>
<b>Costo Total</b>					<b>10850.6</b>

**T4**

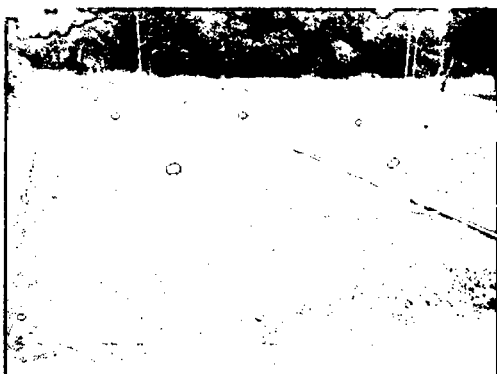
Rubro	Unidad	Cant.	C. Unit.	C. Parcial	C. Total
<b>COSTOS DIRECTOS</b>					
<b>1. Preparación del Terreno</b>					<b>1230</b>
- Limpieza	Jornal	8	25	200	
- Alineamiento	Jornal	2	25	50	
- Removido del suelo	Hora/Maquina	14	70	980	
<b>2. Siembra</b>	Jornal	8	25	200	<b>200</b>
<b>3. Labores culturales</b>					<b>1325</b>
- Deshierbo	Jornal	20	25	500	
- Abonamiento	Jornal	15	25	375	
- Fumigación	Jornal	8	25	200	
- Riegos	Jornal	10	25	250	
<b>4. Cosecha</b>	Jornal	48	25	1200	<b>1200</b>
<b>5. Clasif. y enva.</b>	Jornal	10	25	250	<b>250</b>
<b>6. Transp. y comer</b>	Ciento	980.59	1.5	1470.885	<b>1470.885</b>
<b>7. Insumos</b>					<b>3674</b>
- Semillas (Híbrida)	Kg	0.8	4200	3360	
- Tri hormonas	Litros	0.4	160	64	
- Abonos foliares	Kg	2	30	60	
- Fungicida	kg	1	130	130	
- Insecticida	Litro	0.5	120	60	
<b>8. Materiales</b>					<b>84</b>
- Machetes	Unidad	2	17	34	
- Palanas	Unidad	2	25	50	
<b>Sub. Total</b>					
- Imprevistos (5% del C.D)					<b>310.44425</b>
- Leyes sociales (30% m.o)					<b>967.5</b>
<b>Costo Total</b>					<b>10711.829</b>

**ANEXO 4: FOTOGRAFÍAS TOMADAS IN SITU**

**Foto 8: Preparación del terreno**



**Foto 9: Trazado de bloques**



**Foto 10: Aplicación de fitohormonas**



**Foto 11: Cultivo en crecimiento**



**Foto 12: Control de malezas**



**Foto 13: Aporque del cultivo**





Foto 14: Evaluaciones de frutos



Foto 15: Aclareo de frutos



Foto 16: Pesado del fruto

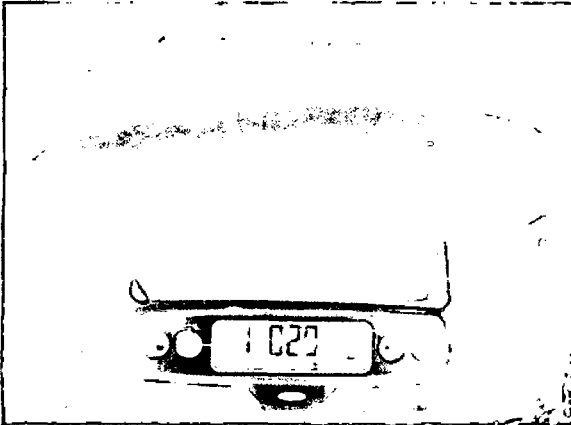


Foto 17: Medición del diámetro



Foto 18: Medición de la longitud

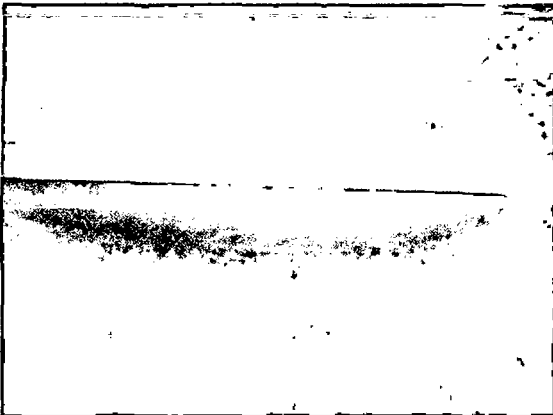


Foto 19: Cosecha

